

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
TESE DE DOUTORADO**

**O GEOPATRIMÔNIO NA PROVÍNCIA GEOMORFOLÓGICA DA *CUESTA DE
HAEDO*: ATIVIDADES INTERPRETATIVAS, EDUCATIVAS E GEOTURÍSTICAS**

TESE DE DOUTORADO

Denise Peralta Lemes

Santa Maria, RS, Brasil. 2023

O GEOPATRIMÔNIO NA PROVÍNCIA GEOMORFOLÓGICA DA *CUESTA DE HAEDO*: ATIVIDADES INTERPRETATIVAS, EDUCATIVAS E GEOTURÍSTICAS

Denise Peralta Lemes

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração Análise Ambiental e Territorial do Cone Sul, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de
Doutora em Geografia

Orientador: Dr. André Weissheimer de Borba

Santa Maria, RS, Brasil. 2023

Lemes, Denise Peralta
O GEOPATRIMÔNIO NA PROVÍNCIA GEOMORFOLÓGICA DA CUESTA
DE HAEDO: ATIVIDADES INTERPRETATIVAS, EDUCATIVAS E
GEOTURÍSTICAS / Denise Peralta Lemes.- 2023.
231 p.; 30 cm

Orientador: André Weissheimer de Borba
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Geografia, RS, 2023

1. Geodiversidade 2. Geoturismo 3. Cerro do Jarau 4.
Los Catalanes 5. LGITs I. , André Weissheimer de Borba
II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo
autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca
Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, DENISE PERALTA LEMES, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – DOUTORADO
TESE DE DOUTORADO**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado**

**O GEOPATRIMÔNIO NA PROVÍNCIA GEOMORFOLÓGICA DA CUESTA DE
HAEDO: ATIVIDADES INTERPRETATIVAS, EDUCATIVAS E GEOTURÍSTICAS**

Elaborada por
Denise Peralta Lemes

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutora em Geografia

COMISSÃO EXAMINADORA

Cesar A. Goso Aguilar Dr. (UDELAR)

Joana Paula Sanchez Dr^a, UFG

Anderson A. Volpato Scoti Dr.(UFSM)
UFSM

Carlos A. da Fonseca Pires Dr.

André Weissheimer de Borba Dr.
(Presidente/Orientador)
Santa Maria (RS), 2023

DEDICATÓRIA

Dedico a todas as pessoas que me apoiaram durante esse processo, em especial aos meus familiares.

AGRADECIMENTOS

Existem pessoas a quem devo mencionar e agradecer nessa trajetória até a conclusão da presente tese.

Começo pelo Profº André Weissheimer de Borba, a quem agradeço pela sua orientação ao longo de todo o Programa de Doutorado, marcada pela sua paciência e generosidade.

Também agradeço ao meu amor, Ana Leticia, pela presença mais intensa, um grande exemplo de apoio e compreensão todos os dias, que foi capaz de passar ao meu lado pelas maiores dificuldades sempre com carinho e um sorriso no rosto. Seu apoio no longo do processo de construção deste trabalho e pelo compartilhamento de tantos outros sonhos e projetos. Sem a sua força e sem o seu amor, eu não teria chegado até aqui.

Agradeço pelos incentivos de toda minha família, em especial minha mãe Nair Peralta Lemes, meu pai David Leal Lemes (*in memorian*), que sempre me incentivaram a estudar e seguir sempre em frente. Aos meus irmãos Helder, Helenara, Helenise, Eliane, Cristiane e Eleonora, mesmo de longe apoiaram sempre que foi possível.

A minha querida filha Aurora, que amo incondicionalmente e que veio dar um novo colorido à minha vida, com certeza ela foi um grande estímulo nessa caminhada.

Por fim, o meu agradecimento a todas as pessoas que direta e indiretamente contribuíram para a concretização desta tese, estimulando-me intelectual e emocionalmente e que estarão sempre me apoiando em todas as minhas conquistas!

RESUMO

O GEOPATRIMÔNIO NA PROVÍNCIA GEOMORFOLÓGICA DA CUESTA DE HAEDO: ATIVIDADES INTERPRETATIVAS, EDUCATIVAS E GEOTURÍSTICAS

AUTORA: Denise Peralta Lemes
ORIENTADOR: André Weissheimer de Borba

O Geoturismo caracteriza-se pelo interesse dos visitantes ao geopatrimônio, por meio do conhecimento dos aspectos naturais realizado com o auxílio de meios interpretativos, proporcionando-lhes a contemplação somada à compreensão e interação com as paisagens. Consiste na adição da geodiversidade e do geopatrimônio à atividade turística com foco em locais de interesse geoturístico, beneficiando as comunidades locais e dando uma nova experiência turística aos visitantes. Assim, esta tese visa preencher uma lacuna da compreensão da geodiversidade da Província Geomorfológica da Cuesta de Haedo, propondo assim, identificar e caracterizar os Lugares Geológicos de Interesse Turístico (LGITs), a partir do estudo da geodiversidade, criando um roteiro Geoturístico bilateral dessa região. Para que seja possível atingir o objetivo geral, foi necessária a delimitação de objetivos específicos, que são listados a seguir: Revisar os estudos sobre a geodiversidade da Cuesta de Haedo; Definir e caracterizar os principais LGITs da área em estudo; Adaptar uma metodologia de seleção e avaliação de LGITs, estabelecendo os locais de maior potencial turístico e educativo, e propondo um mapeamento das principais áreas; Aprofundar conhecimentos relativos ao geoturismo, propondo um roteiro organizacional aplicado à realidade do local; Sugerir conteúdo interpretativo para os aspectos e valores do Cerro do Jarau, em linguagem adequada à popularização do conhecimento. A metodologia utilizada baseou-se no Índice de Potencial Geoturístico (PGeo), resultado da ponderação das variações do Potencial de Uso Turístico (PUT) que caracteriza elementos de valor estético e apoio turístico, e o Valor Adicional (VAd), em que se sobressaem os valores científicos, educacionais e culturais. Foram selecionados 12 LGITs com alto valor Geopatrimonial, dos quais 4 (quatro) no Brasil e 8 (oito) no Uruguai. Nesta perspectiva, conclui-se que a Cuesta de Haedo possui potencialidades para a inserção de atividades geoturísticas bilaterais, visto apresentar inegável importância histórica, cultural, educacional e científica em sua notável geodiversidade, principalmente nas regiões aqui destacadas (Cerro do Jarau-BR e o Projeto de Geoparque Botucatú-UR (Los Catalanes)). Vale ressaltar a necessidade de um plano de aproveitamento destes locais como forma de fortalecer o turismo na região e com isso dinamizar a economia dos municípios, sendo a geodiversidade elemento-chave para a promoção do desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais. Portanto, utilizar estes patrimônios como forma de divulgação da geociência, permite o acesso à população que comumente encontra-se afastada das riquezas naturais, científicas e culturais que esses locais proporcionam. Evidenciando que a união e a cooperação entre os dois países poderão trazer benefícios para ambos, principalmente no setor turístico que dará suporte para o desenvolvimento econômico e social através da cooperação, seja em ações conjuntas para a atração de turistas, seja na ampliação e divulgação de seus atrativos.

PALAVRAS-CHAVE: Geodiversidade. Geoturismo. LGITs. Cerro do Jarau. Los Catalanes.

ABSTRACT

O GEOPATRIMÔNIO NA PROVÍNCIA GEOMORFOLÓGICA DA CUESTA DE HAEDO: ATIVIDADES INTERPRETATIVAS, EDUCATIVAS E GEOTURÍSTICAS

AUTHOR: Denise Peralta Lemes
ADVISOR: André Weissheimer de Borba

Geotourism is characterized by the interest of visitors to geoheritage, through knowledge of natural aspects, carried out with the aid of interpretive means, providing them with contemplation added to the understanding and interaction with the landscapes. It consists of adding geodiversity and geoheritage to tourist activity with a focus on places of geotouristic interest, benefiting local communities and giving visitors a new tourist experience. Thus, this thesis aims to fill a gap in the understanding of the geodiversity of the Geomorphological Province of Cuesta de Haedo, thus proposing to identify and characterize the Geological Places of Tourist Interest (LGITs), from the study of geodiversity, creating a bilateral Geotouristic itinerary of this region. In order to achieve the general objective, it was necessary to define specific objectives, which are listed below: Review studies on the geodiversity of Cuesta de Haedo; Define and characterize the main LGITs of the area under study; Adapt a methodology for selecting and evaluating LGITs, establishing the places with the greatest tourist and educational potential, and proposing a mapping of the main areas; Deepen knowledge related to geotourism, proposing an organizational script applied to the reality of the place; Generate interpretive content for the aspects and values of Cerro do Jarau, in language suitable for the popularization of knowledge. The methodology used was based on the Geotourism Potential Index (PGeo), resulting from the weighting of variations in the Potential for Tourist Use (PUT) that characterizes elements of aesthetic value and tourist support, and the Additional Value (VAd), in which stand out scientific, educational and cultural values. Twelve LGITs with high Geoheritage value were selected, of which 4 (four) in Brazil and 8 (eight) in Uruguay. In this perspective, it is concluded that Cuesta de Haedo has potential for the insertion of bilateral geotouristic activities, since it presents undeniable historical, cultural, educational and scientific importance in its remarkable geodiversity, mainly in the regions highlighted here (Cerro do Jarau-BR and the Botucatú-UR Geopark Project (Los Catalanes)). It is worth emphasizing the need for a plan to take advantage of these sites as a way to strengthen tourism in the region and thereby boost the economy of the municipalities, with geodiversity being a key element for promoting the socioeconomic development of local communities. Therefore, using these assets as a way of disseminating geoscience allows access to the population that is commonly found far from the natural, scientific and cultural riches that these places provide. Evidencing that the union and cooperation between the two countries can bring benefits to both, especially in the tourism sector that will support economic and social development through cooperation, whether in joint actions to attract tourists, or in the expansion and dissemination of its attractive

KEYWORDS: Geodiversity. Geotourism. LGITs. Cerro do Jarau. Los Catalanes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Valores da geodiversidade e as principais influências	29
Figura 2 - Panorama conceitual voltado à Geoconservação	37
Figura 3 - Contribuição do Geopatrimônio para o Geoturismo e o Desenvolvimento Sustentável, segundo Rodrigues (2019)	43
Figura 4 - Esquema metodológico	57
Figura 5 - Mapa de trajetos na porção brasileira	61
Figura 6 - Mapa dos trajetos na porção uruguaia, Brasil.	62
Figura 7- Escala de qualidade do potencial geoturístico para a Cuesta de Haedo	67
Figura 8 - Mesa interpretativa do Geoparque Oeste em Portugal	69
Figura 9 - Representação das partes da Cuesta de Haedo	70
Figura 10 - Localização da Área em Estudo	72
Figura 11 - Tipologia climática do Rio Grande do Sul, Brasil.	82
Figura 12 - Temperatura média do Uruguai	83
Figura 13 - Mapa de localização das Bacias Hidrográficas Ibicuí e Quaraí, Brasil. ...	86
Figura 14 - Bacias Hidrográficas do Uruguai.	87
Figura 15 - Mapa fitogeográfico do Rio Grande do Sul, Brasil	90
Figura 16 - Ações dos registros hídricos e eólicos em Quaraí, Rio Grande do Sul, Brasil.	92
Figura 17 - Mapa de vegetação do Uruguai	94
Figura 18 - Gráfico de uso do solo na Cuesta de Haedo, em percentual, 2017.	96
Figura 19 - Mapa de Cobertura e Uso do Solo do Uruguai 2020/2021.	98
Figura 20 - Província Magmática Paraná-Etendeka e rochas sedimentares pré-vulcânicas da Bacia do Chaco-Paraná.	101
Figura 21 - Mapa Geológico da Bacia do Paraná, ilustrando as supersequências que materializam distintos ciclos tectono-deposicionais	102
Figura 22 - Perfil geológico-geomorfológico com a presença da Cuesta de Haedo (há um exagero nas inclinações dos diferentes pacotes sedimentares e vulcânicos, para efeitos de ilustração), Brasil.	108
Figura 23 - Mapa Geológico do Uruguai	109
Figura 24 - Mapa com a localização da Formação Arapey, Uruguai.	110
Figura 25 - Localização (polígono vermelho, bem ao norte na imagem) do Distrito Gemológico Los Catalanes, Artigas, Uruguai.	112

Figura 26 - Áreas de afloramento de Ágatas e Ametistas, Artigas, Uruguai.	113
Figura 27 - Galerias Subterrâneas desativadas no distrito mineiro Catalán, Artigas, Uruguai.	114
Figura 28 - Garimpo a céu aberto no Distrito Mineiro Catalán, Artigas, Uruguai.	115
Figura 29 - Fluxograma guia para a elaboração do mapeamento geoturístico.	116
Figura 30 - LGITs na Cuesta de Haedo	118
Figura 31 - Serra do Caverá	124
Figura 32 - Cerro Palomas	125
Figura 33 - Areais de Quaraí	127
Figura 34 - Cerro do Jarau	128
Figura 35 - Distrito Minero de Artigas	132
Figura 36 - Pedra Pintada	133
Figura 37 - Valle del Lunarejo	135
Figura 38 - Valle Éden	137
Figura 39 - Cerro Batoví	138
Figura 40 - Cerro Cementerio	139
Figura 41 - Mapa Geoturístico da Cuesta do Haedo.	141
Figura 42 - Localização da proposta do Geoparque Botucatu	143
Figura 43 - Material de divulgação do Hotel Casino e Safari Minero	144
Figura 44 - Serviços de gastronomia e orientação em minas, Artigas, Uruguai.	145
Figura 45 - Serviço de orientação, comércio de pedras e transporte, Artigas, Uruguai.	146
Figura 46 - Cerro do Jarau	148
Figura 47 - Cratera de impacto do meteoro.	148
Figura 48 - Representação do Cerro do Jarau em símbolos municipais, Quaraí, Brasil.	150
Figura 49- Mapa geológico da região do Cerro do Jarau, Quaraí, RS, localizando a área de levantamento estrutural.	154
Figura 50 - Detalhe da estrutura do Cerro do Jarau segundo o modelo digital de elevação SRTM.	156
Figura 51- Região do Cerro do Jarau, Quaraí, RS.	158
Figura 52 - Modelo geológico de Bouguer da região do Cerro do Jarau, Quaraí, RS.	160
Figura 53 - Cratera de Impacto Complexa	161

Figura 54 - Bandeira do Município de Quaraí.....	164
Figura 55 - Pórtico na entrada da cidade de Quaraí.....	165
Figura 56 - Artefatos indígenas.	166
Figura 57 - Imagens de divulgação da série A casa das Sete Mulheres; à direita, Juliana Paes no papel da Teiniaguá.	166
Figura 58 - Imagens de divulgação do filme Cerro do Jarau.....	167
Figura 59 - Imagens de divulgação da série Jarau.	168
Figura 60 - Visitação de Escolas.....	170
Figura 61 - Furna da Salamanca do Jarau.....	171
Figura 62 – Cavalgada e Mountain Bike no Cerro do Jarau	172
Figura 63 - Prática de escalada em rocha no Cerro do Jarau.	173
Figura 64- Gastronomia Típica.....	175
Figura 65 - Chalé com vista do Cerro do Jarau.....	176
Figura 66 - 1º Workshop de Fotografia Documental do Pampa Gaúcho	177
Figura 67 - 1º Workshop de Fotografia Documental do Pampa Gaúcho	178
Figura 68 - Atividade Realizada pelo IBAMA	179
Figura 69 - Gruta da Furna Encantada	180
Figura 70 - Gruta do Cerro do Jarau	181
Figura 71 – Subida ao topo do Cerro do Jarau.....	182
Figura 72 - Vegetação endêmica	183
Figura 73 – Inhanduvá.	183
Figura 74 - O muro da estância de Bento Manuel	184
Figura 75 - Mapa de localização dos pontos de visitação da Cratera de Impacto. ...	187
Figura 77 – Proposta de folder de divulgação do Astroblema "Cerro do Jarau"	194

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Índice de Desenvolvimento Socioeconômico – IDESE 2012.	74
Tabela 2 - PIB per capita dos municípios estudados e do Rio Grande do Sul, 2010 e 2018, em reais e percentuais de crescimento.	75
Tabela 3 - Dados socioeconômicos dos departamentos uruguaiois abrangidos, 2020.	77
Tabela 4 - Pecuária nos municípios estudados e do Rio Grande do Sul, em área e rebanho, 2017.	97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Valores da geodiversidade, adaptados a partir de Sharples (2002).	28
Quadro 2 - Variáveis de quantificação do Potencial de Uso Turístico (PUT) dos locais a serem inventariados, com seus respectivos pesos.	64
Quadro 3 - Variáveis de quantificação do valor adicional (VAd) dos locais a serem inventariados, com seus respectivos pesos.	65
Quadro 4 - LGITs na Cuesta de Haedo.	119
Quadro 5 - Síntese das teorias de definição/caracterização do Cerro do Jarau, Quaraí-RS.	152
Quadro 6 - Atores locais para a gestão e promoção do geoturismo.	188
Quadro 7 - Medidas de intervenção para efetivação do Geoturismo.	192

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BR	Rodovia Nacional
CIEDUR	Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo
COMTUR	Conselho Municipal de Turismo
COREDE	Conselho Regional de Desenvolvimento
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DNH	Dirección Nacional de Hidrografía del Uruguay
EMATER	Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FEPAM	Fundação Estadual de proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
GPS	<i>Global Positioning System</i>
LGITs	Locais Geológicos de Interesse Turístico
LIGs	Lugares de Interesse Geológico
LIP	<i>Large Igneous Province</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IDESE	Índice de Desenvolvimento Socioeconômico
IDHM	Índice de Desenvolvimento Municipal
INE	Instituto Nacional de Estatística (Uruguai)
INUMET	Instituto Uruguayo de Meteorología
IPGT	Índice de Potencial Geoturístico
IPH	Instituto de Pesquisa Hidráulica
IPT	Índice de Potencial de uso Turístico
IVAd	Índice de Valor Adicional
IRI	Índice de Risco Iminente
IUGS	União Internacional de Ciências Geológicas
m.	Metro/metros
km.	Quilômetros
km ²	Quilômetros quadrados
km ³	Quilômetros cúbicos
MDS	Modelo Digital de Superfície
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay.
MVOTMA	Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

	(Uruguai)
MINTUR	Ministerio de Turismo (Uruguai)
NGS	<i>National Geographic Society (Estados Unidos)</i>
PGeo	Índice de Potencial Geoturístico
PIB	Produto Interno Bruto
PPGICBRQ	Projeto Piloto de Gestão Integrada de Cheias na Bacia do Rio Quaraí
PUT	Potencial de Uso Turístico
RS	Rodovia Estadual do Rio Grande do Sul
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos p.79
SIGEP	Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
<i>TIA</i>	<i>Travel Industry Association (Estado Unidos)</i>
UBN	Necessidade Básica Insatisfeita
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
VAd	Valor Adicional

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	18
1.1	OBJETIVO GERAL	20
1.2	OBJETIVO ESPECÍFICO	20
1.3	APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS DA TESE	21
2.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	22
2.1	GEODIVERSIDADE	22
2.2	GEOPATRIMÔNIO.....	31
2.3	GEOCONSERVAÇÃO	35
2.4	GEOTURISMO.....	39
2.5	LOCAIS GEOLÓGICOS DE INTERESSE TURÍSTICO (LGITS).....	47
2.6	INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL/PATRIMONIAL: UMA BREVE DISCUSSÃO CONCEITUAL.....	48
3.	PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	57
3.1	INVESTIGAÇÕES EM CAMPO	59
3.2	ETAPA PÓS-CAMPO.....	63
	3.2.1 Inventariação, classificação e caracterização de lugares geológicos de interesse turístico (LGITs).....	63
	3.2.2 Elaboração de materiais temáticos	68
4.	CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS.....	70
4.1	DADOS SOCIOECONÔMICOS	73
4.2	ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	79
	4.2.1 Clima.....	80
	4.2.2 Hidrografia.....	84
	4.2.3 Cobertura Vegetal.....	88
	4.2.4 Solo: recurso, uso e ocupação.....	94
5.	BREVE EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA DA REGIÃO DA <i>CUESTA DE HAEDO</i>	100
6.	<i>CUESTA DE HAEDO</i> - O MAPEAMENTO GEOTURÍSTICO DOS LGITs.....	116
6.1	OS LUGARES GEOLÓGICOS DE INTERESSE TURÍSTICO DA <i>CUESTA DE HAEDO</i>	117
	6.1.1 LGITs Brasileiros.....	123
	6.1.2. LGITs Uruguaios	130

7 A IMPORTÂNCIA DO GEOTURISMO PARA A REGIÃO DA <i>CUESTA DE HAEDO</i>	
142	
7.1 GEOPARQUE MINEIRO BOTUCATÚ - URUGUAI	142
7.2 CERRO DO JARAU – BRASIL	147
7.2.1 Medidas de valorização	151
7.2.2 Iniciativas concretas e perspectivas	175
7.2.3 Sugestão de Roteiro Binacional	185
7.3 ARTICULAÇÃO DOS POSSÍVEIS ATORES PARA A GESTÃO DO GEOTURISMO LOCAL E MEDIDAS DE DIVULGAÇÃO.....	188
CONSIDERAÇÕES FINAIS	195
REFERÊNCIAS.....	198
APÊNDICE A.....	231

1. INTRODUÇÃO

As paisagens naturais são moldadas e transformadas por processos naturais através da influência do clima, da vegetação, das rochas, do relevo, etc., logo, estão em contínua evolução desde sua formação (COVELLO, 2011). E, ao longo dos anos, cada vez mais, elas estão sendo modificadas e alteradas pela ação das sociedades humanas, aumentando, assim, a velocidade de sua transformação.

O ser humano, muitas vezes, não se percebe como parte integrante da natureza, e que necessita dela para continuar sobrevivendo. Por outro lado, como ser social, sofisticada os mecanismos de extrair da natureza recursos que, ao serem aproveitados, podem alterar de modo profundo a funcionalidade harmônica dos ambientes naturais (ROSS, 2005).

A humanidade sempre esteve absolutamente ligada aos elementos geológicos, sendo o patrimônio cultural constantemente recriado pelas comunidades e grupos em função do ambiente em que vivem, proporcionando-lhes um sentimento de identidade e continuidade.

Da mesma forma, a relação entre a sociedade e a natureza vem sofrendo profundas mudanças em razão do seu conhecimento técnico, através das constantes evoluções, e demanda novos modos de vida e de se relacionar com a natureza com o intuito de buscar nela o seu valor. Desta maneira, torna-se necessário trazer à tona uma análise patrimonial das áreas naturais com potencialidades e que, por sua vez, possam ter interesse e valor, sejam eles científico, econômico, cultural, ecológico e estético de modo a se desenvolverem políticas de conservação e proteção.

Com isso pesquisadores têm se preocupado com a temática e estão desenvolvendo estudos demonstrando o potencial que as ciências naturais têm na construção de uma sociedade mais segura e sustentável, encorajando os cidadãos a aplica-lo mais eficientemente, em seu próprio benefício.

Alguns conceitos fundamentais para os estudos da natureza surgem, e a diversidade da natureza pode ser entendida por duas vertentes que se relacionam, a biodiversidade e a geodiversidade. A primeira corresponde à diversidade da natureza viva e tem sido amplamente debatida e divulgada pelos biólogos e ambientalistas desde 1980. Já o termo geodiversidade, correspondente à variedade de estruturas e materiais que constituem o substrato físico natural, o qual suporta a biodiversidade, foi empregado apenas em 1993, sendo até hoje desconhecido por grande parte da

população. A relação indissociável entre ambas gera os distintos ambientes, porém, a humanidade com dificuldade de realizar uma análise sistêmica do meio favoreceu, historicamente, os aspectos bióticos diante dos abióticos.

Observa-se que há muitos anos a biodiversidade vem sendo mais contemplada e divulgada, em detrimento da geodiversidade. A maior parte dos meios interpretativos centra-se nos aspectos bióticos, deixando em segundo plano os aspectos geodiversos, que muitas vezes nem chegam a ser abordados. Essa disparidade pode ser explicada pelo fato de que os termos geológicos não costumam fazer parte da linguagem cotidiana da maioria das pessoas, sendo inclusive, pouco utilizados por profissionais de outras áreas de conhecimento, que não a geologia (MONDEJAR; JIMÉNEZ, 2004).

Assim, geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação e geoturismo são termos muito recentes na produção científica em geociências, os quais começaram a ser utilizados por geólogos a partir dos anos 90 para descrever a variedade do meio abiótico. Nesse tocante, a geodiversidade vem sendo representada pelos diferentes tipos de rochas, minerais, paisagens, fósseis, solos e outros depósitos superficiais, os quais representam elementos que são o suporte para a biodiversidade no planeta (GRAY, 2004).

Além disso, os resultados das pesquisas científicas realizadas não são adaptados para uma linguagem acessível ao público. Deste modo, a possibilidade de trabalhar com temáticas voltadas para o geopatrimônio e o geoturismo, aliados à geoconservação e interpretação destes espaços, servirá como estímulo para a formulação dessa pesquisa. Haja vista que um maior entendimento sobre o geopatrimônio pode ser facilitado através do repasse adequado de informações relativas à interpretação ambiental.

A pesquisa aqui apresentada foi desenvolvida na Província Geomorfológica da *Cuesta de Haedo* (Brasil–Uruguai), apresentada pelos estudos de Chebataroff (1951), Suertegaray (1998), Verdum (2004), pois apresenta cenários naturais únicos. Sendo o relevo do Uruguai, de certo modo, a continuação do relevo rio-grandense, onde vários aspectos naturais e humanos convergem continuamente e se consolidam como uma unidade.

Deseja-se, com a pesquisa, salientar a importância de um estudo continuado sobre essa província, pois apresenta uma extensa gama de características geográficas, beneficiando assim os dois países. Esse trabalho foi concebido como um instrumento

para auxiliar nas ações no sentido de suprir os entraves práticos para uma proposta futura de estudo binacional, articulado e cooperado com a Universidade da República do Uruguai.

O geopatrimônio da Província Geomorfológica da *Cuesta de Haedo* apresenta potencial interpretativo em diversos Locais Geológicos de Interesse Turístico (LGITs). Por isso, foi elaborado o mapeamento geoturístico e a proposta de um roteiro organizacional da província, beneficiando assim os dois países. Desse modo, para sistematizar a pesquisa, foram estabelecidos objetivos geral e específicos que orientam a proposta de estudo.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo central da tese propõe identificar e caracterizar os Lugares Geológicos de Interesse Turístico (LGITs) da Província Geomorfológica da *Cuesta de Haedo*, a partir do estudo da geodiversidade, e propor um roteiro geoturístico dessa região.

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Para que seja possível atingir o objetivo geral, foi necessária a delimitação de objetivos específicos, que são listados a seguir:

- a) Revisar os estudos sobre a geodiversidade da Cuesta de Haedo;
- b) Definir e caracterizar os principais LGIT da área em estudo;
- c) Adaptar uma metodologia de seleção e avaliação de LGIT, estabelecendo os locais de maior potencial turístico e educativo e propor um mapeamento das principais áreas;
- d) Aprofundar conhecimentos relativos ao geoturismo, sugerindo um roteiro organizacional, planejando atividade aplicada à realidade do local;
- e) Sugerir conteúdo interpretativo para os aspectos e valores do Cerro do Jarau, em linguagem adequada à popularização do conhecimento que possa ser utilizado em futuras iniciativas concretas como mapas, painéis interpretativos e folders.

1.3 APRESENTAÇÃO DOS CAPÍTULOS DA TESE

Esta tese está organizada sob forma de texto corrido, no primeiro capítulo a introdução que apresenta o tema da pesquisa, a justificativa, os objetivos do trabalho e a apresentação dos capítulos da tese.

No segundo capítulo é apresentada a Fundamentação Teórica, descrevendo a evolução dos principais conceitos que permeiam o desenvolvimento da tese, os quais partem das temáticas da Geodiversidade, do Geopatrimônio, da Geoconservação, do Geoturismo, dos LGITs – Lugares Geológicos de Interesse Turístico e da Interpretação.

O terceiro capítulo, Procedimentos Técnicos e Metodológicos da Pesquisa, contempla a descrição dos procedimentos metodológicos e operacionais adotados, incluindo a pesquisa teórica e metodológica, base de dados e análise dos resultados. Considerando a importância desse tópico, procura-se registrar da maneira mais completa possível as etapas e procedimentos adotados.

No quarto capítulo, Caracterização e Localização da Área de Estudo, é apresentada a área contemplada pela pesquisa. Procurando dar ênfase na sua localização, descrição e análise de suas principais características como os aspectos fisiográficos e socioeconômicos.

O quinto capítulo, Breve Evolução Geológica e Geomorfológica da Região da *Cuesta de Haedo*, procura destacar os aspectos gerais e a evolução dos estudos geológicos e geomorfológicos da área.

O sexto e sétimo capítulos, apresentam a proposta de construção dos resultados finais da tese. O sexto capítulo, Resultados I: *Cuesta De Haedo* - O Mapeamento Geoturístico dos LGITs, apresenta o levantamento dos pontos de interesse dentro da área de estudo, os sítios de geodiversidade. Já o sétimo capítulo, Resultados II: A importância do geoturismo para a região da *Cuesta de Haedo* - exemplo do Cerro do Jarau e o Geoparque Mineiro Botucatú, enfatiza o Cerro do Jarau no Brasil e o Geoparque Mineiro Botucatú no Uruguai, trazendo uma proposta de desenvolvimento do geoturismo e valoração do patrimônio local.

Por fim, são apresentadas as Considerações Finais do estudo desenvolvido. Propõe uma síntese das principais informações levantadas, como as percepções e discussões inerentes à realização dessa pesquisa, destacando a importância científica e o que se espera da realização deste trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo tem como objetivo discutir os conceitos fundamentais que permeiam o desenvolvimento da tese. Parte-se das temáticas da geodiversidade, do geopatrimônio, da geoconservação e do geoturismo, cujos estudos se intensificaram na década de 1990, e na importância desta área de estudo para a conservação da história geológica da Terra.

O vislumbrar da natureza, por si só, é muito antigo. Desde os primeiros registros escritos já se encontravam alusões elogiosas ao meio natural que vão além da mera visão utilitária. O que parece, contudo, é que praticamente não se encontra a vinculação dessas aos conceitos geológicos, mesmo porque estes só começaram a se cristalizar como tal ao redor da passagem do Século XVIII para o Século XIX. A rigor, desde aproximadamente meados do Século XIX, existem alguns autores cujos escritos prenunciam já uma apreciação do meio abiótico, e mesmo uma preocupação com a sua preservação (MANTESSO-NETO, 2014).

As práticas conservacionistas voltadas para elementos geológicos têm um longo histórico. Gray (2004) destaca certo pioneirismo europeu, quando, nos anos de 1819 e 1836, Escócia e Alemanha, respectivamente, utilizaram ferramentas legais para tal.

Os conceitos relacionados na tese estão intimamente ligados e são relativamente recentes na literatura nacional e internacional. Se encontram em constante ascensão, emergentes e representam um novo campo nas Geociências em que a natureza abiótica é devidamente valorizada, porém, ainda aquém daqueles destinados à parcela biótica da natureza.

2.1 GEODIVERSIDADE

Serrano; Ruiz-Flaño (2007) lembram que originalmente o termo “geodiversidade” surgiu na literatura na década de 1940 através do autor argentino Federico Alberto Daus, que o utilizou no contexto da Geografia Cultural. Referia-se ao mosaico de paisagens e diversidades culturais do espaço geográfico e às complexidades territoriais em diferentes escalas, portanto, na raiz o termo relacionava-se à “diversidade geográfica”, traduzindo a geodiversidade enquanto as representações socioculturais e o conjunto de aspectos naturais que compõem a

paisagem (MEIRA; BRITO; MORAIS, 2016). A lógica abordada pelo autor na época difere da principal corrente teórica atual.

A (des)associação da geodiversidade em relação aos aspectos geográficos atribui a essa um caráter mais restrito e atrelado aos elementos abióticos da natureza, uma vez que essa abordagem propicia estudos mais específicos e passíveis de utilização em ações de planejamento territorial. Ela constitui uma abreviação de diversidade geológica, geomorfológica, hidrológica e pedológica (GRAY, 2008).

Segundo Brilha *et al.* (2018), nessa nova abordagem, a palavra e o conceito de "geodiversidade" foram introduzidos pela primeira vez em 1993, logo após a Convenção sobre Diversidade Biológica, acordada na Cúpula da Terra do Rio de Janeiro em 1992. Segundo o autor, uma vez que a palavra "biodiversidade" entrou em uso geral foi quase inevitável que o termo "geodiversidade" também fosse introduzido, uma vez que os geocientistas reconheceram que também estudam fenômenos muito diversos em nosso planeta. Uma expressão específica para tal se mostrava necessária perante a realidade das políticas públicas ambientais, quase exclusivamente direcionadas aos elementos bióticos da natureza (biodiversidade).

A história inicial do uso da palavra "geodiversidade" foi revisada em Gray (2008) que se referiu ao conceito como um "paradigma geológico". E a teoria da geodiversidade, seus valores e sua aplicação à geoconservação são exploradas de forma mais completa em Gray; Gordon; Brown (2013). Desde então, o termo tem sido usado cada vez com mais frequência, mas nem sempre com o mesmo significado, pois há nuances em sua definição que podem ser interpretadas de forma diferente.

Assim, diferentes autores de várias nacionalidades têm realizado interpretações equivocadas de alguns elementos contemplados na geodiversidade como, por exemplo, o termo paisagem. Segundo Borba; Sell (2018), a origem desse equívoco está no livro de Brilha (2005), no qual o autor ao reproduzir o conceito de geoconservação elaborado na Tasmânia por Sharples (2002) traduz o termo original inglês *landforms* (formas de relevo) por "formas de paisagem" (BRILHA, 2005, p. 51), confundindo muitos estudiosos, que seguem repetido o mesmo erro.

A paisagem nesse contexto seria muito mais que um aspecto visual ou uma escala de trabalho, seria a combinação sistêmica (ROMERO; JIMMÉNEZ, 2002) de elementos da geodiversidade, elementos da biodiversidade e elementos da diversidade cultural, ou seja, as marcas transformadoras da ação humana. Para Borba; Sell (2018) "a paisagem não pode ser considerada um elemento da

geodiversidade; pelo contrário, a geodiversidade é que constitui um dos elementos estruturadores da paisagem”.

A primeira referência na literatura espanhola ao termo geodiversidade vem da ata da reunião nacional da Comissão do Patrimônio Geológico que aconteceu em Miraflores de la Sierra (Madrid) (CARCAVILLA-URQUÍ; MARTINEZ; VALSERO, 2007). Nessa reunião Durán *et al* (1998) refletem sobre o termo e outros relacionados a ele, como os de geologia ecológica e geoconservação. Posteriormente, Arribas; Durán (1998) refletem sobre a relação desse termo com a biodiversidade.

Com o intuito de chegar a uma definição unificada que servisse de referência, Nieto (2001) e Gray (2004) fazem uma revisão dos significados mais utilizados de geodiversidade. Cada um desses dois autores chega à sua própria definição. Para Nieto (2001), é o número e a variedade de estruturas (sedimentares, tectônicas, geomorfológicas, hidrogeológicas e petrológicas) e de materiais geológicos (minerais, rochas, fósseis e solos), que constituem o substrato de uma região, sobre o qual se baseia a atividade orgânica, inclusive antropogênica.

O autor não contempla os processos de formação dos elementos geológicos e geomorfológicos como constituinte da geodiversidade, como ocorre na definição da Royal Society¹, sendo esse portanto um conceito mais restrito. Nota-se ainda que as ações antrópicas são abordadas como uma atividade desenvolvida sobre a geodiversidade, não como um fenômeno ou processo ativo que possibilita a formação de novos elementos. O papel e a relevância das ações antrópicas na formação de elementos da geodiversidade é algo vigente nas discussões da temática (MEIRA; MORAIS, 2016).

Já Gray (2004) avalia não apenas a diversidade das próprias características geológicas, mas também a relação entre elas e a interpretação dos processos que as geraram. Com base nesses autores, pode-se compreender que a geodiversidade é entendida fundamentalmente como diversidade geológica, em relação as feições geológicas presentes em um local e como elas ilustram sua evolução geológica. Portanto, será composto por uma série de entidades físicas finitas que serão feições geológicas específicas (afloramentos, formas de relevo, elementos unitários, grupos

¹ Royal Society for Nature Conservation, do Reino Unido, define como a “variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra” (BRILHA, 2005, p.19).

deles, etc.), que terão limites específicos, e que serão o resultado da ação de certos processos geológicos (CARCAVILLA-URQUÍ, MARTINEZ; VALSERO, 2007).

Por sua vez, Gray (2004) considera que a definição mais adequada é a proposta pela *Australian Heritage Commission* em 2003, à qual introduz ligeiras modificações, para concluir que a Geodiversidade é “a gama natural de diversidade de feições geológicas (rochas, minerais e fósseis), geomorfológicas (formas de relevo e processos) e de solos, incluindo os seus relacionamentos, propriedades, interpretações e sistemas” (GRAY, 2004, p.8).

Já a *International Association of Geomorphologists* (2003 apud GRAY, 2004, p. 54) define de uma forma muito simples, entendendo-a como “a variedade de ambientes geológicos e geomorfológicos considerados como base para a diversidade biológica na Terra ”.

Segundo Kozłowski (2004), a geodiversidade pode ser compreendida como a variedade natural da superfície da Terra, em seus aspectos geológicos, geomorfológicos, de solos e águas superficiais, bem como outros sistemas resultantes de processos naturais ou atividades humanas. Para Araújo (2005), seria o resultado dos processos interativos entre a paisagem, a fauna, a flora e a forma como o ser humano se organiza. O Serviço Geológico do Brasil, integrante da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2006), definiu como: o estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico.

Serrano; Ruiz-Flaño (2007) englobam todos os componentes do meio físico, como a hidrografia, e os sistemas gerados não só por processos endógenos e exógenos, mas também os oriundos de ações antrópicas. Segundo os autores, o homem deixa de ser um mero utilizador da geodiversidade e passa a ser agente criador de novos elementos.

Rodrigues; Fonseca (2008) entendem por geodiversidade o conjunto dos elementos naturais (geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos, cénicos etc.) existentes num determinado espaço. Assim, quanto maior for a variedade destes elementos presentes numa dada área, maior será a geodiversidade e maior tende a ser o valor geopatrimonial de determinado recorte espacial.

Para Panizza (2009), a geodiversidade é interpretada como uma “geo-singularidade” apresentada por certa região, sendo esta intrínseca ou extrínseca. A intrínseca se refere à diversidade de feições geológicas internas à uma determinada área e a extrínseca às comparações daquela área com outras regiões, no sentido de verificar a real singularidade (geodiversidade) daquela feição ou conjunto de feições.

Pereira (2010) define como sendo o conjunto de elementos abióticos do planeta Terra, incluindo os processos físico-químicos associados, materializado nas formas de relevo (conjunto de geoformas), rochas, minerais, fósseis e solos, formados a partir das interações entre os processos das dinâmicas interna e externa do planeta e que são dotados de valor intrínseco, científico, turístico e de uso/gestão

Porém, mesmo com inúmeros trabalhos crescentes sobre geodiversidade, Ollier (2012) defende que o termo seria uma cópia, uma adaptação da biodiversidade, e o considera um modismo no mundo acadêmico. Para o autor, o valor de sítios geológicos e geomorfológicos não depende da diversidade, dessa forma, geodiversidade não deve ser tratada como um juízo de valor sobre o significado de locais individuais.

Contrário a essa afirmação, Gray (2008) considera que o conceito ganhou aceitação e uso internacional nos últimos anos e agora garante o *status* de um paradigma geológico. A geodiversidade seria uma abreviação de “diversidade geológica e geomorfológica” (JORGE; GUERRA, 2016, p. 154).

Em 2013, Gray elenca outras definições em sua obra (DIXON, 1996; JOHANNSON et al., 2000; STANLEY, 2011; 2004; SHARPLES, 2002; GRAY, 2004; KOZLOWSKI, 2004 e PROSSER, 2008; dentre outros), sob influência das quais o autor redefine o termo como sendo a variedade natural (diversidade) de elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (forma de relevo, topografia, processos físicos), do solo e hidrológicos, incluindo suas assembleias, estruturas, sistemas e contribuições para as paisagens (GRAY, 2013).

Geodiversidade se refere à diversidade de elementos geológicos que são o resultado de processos e eventos que ocorreram ao longo da história do planeta Terra. Essa diversidade pode ser composta por rochas, minerais, fósseis, solos, acidentes geográficos, formações geológicas, paisagens, entre muitos outros (CARCAVILLA-URQUÍ et al., 2014).

Em estudo mais recente Gray; Gordon (2019) aponta que a geodiversidade da geologia do planeta (incluindo sua geomorfologia) faz parte do capital natural, este

que inclui recursos naturais renováveis e não renováveis, bióticos e abióticos, que possibilitam benesses para a população. A geodiversidade faz parte do capital natural e fornece ecossistema e serviços que beneficiam a natureza e as pessoas.

O estudo da geodiversidade, além de analisar a variedade de elementos geológicos existentes, também busca avançar na compreensão da relação que eles apresentam entre si, permitindo construir linhas do tempo ou “quebras-cabeças” que explicam a história natural de uma área (SCHWARZ, 2019).

A configuração da temática em um dos ramos recentes das Ciências da Terra faz com que o conceito ainda não seja único ou consensual, mas se encontra em pleno processo de sistematização. No geral, os conceitos são bastante próximos e complementares, havendo poucas definições com abordagens diferenciadas (SILVA; AQUINO, 2018).

Percebe-se que, ao longo do tempo, o conceito de geodiversidade veio evoluindo, dentro das diversas aplicações dos diversos autores, nos quais foram tornando para si, mas sempre voltados para a questão da interação da geologia, do relevo, do solo da água, dentro dos fatores do meio físico.

Resumidamente pode-se conceituar Geodiversidade, com base na maioria de renomados autores, como a abundância de elementos, ambientes e processos oriundos do substrato sobre o qual se assenta a vida, abrangendo suas inter-relações, atributos, interpretações e sistemas (STANLEY, 2002; NIETO, 2001; GRAY, 2004, 2008, 2013; OWEN, PRICE & REID, 2005; BRILHA, 2005; PEREIRA, 2006), entre outros, sendo, portanto, de elevada importância para o planejamento e gestão do território e imprescindível à sobrevivência humana.

A respeito dos valores que a geodiversidade representa na natureza, inicia-se esta discussão com autores precursores dessa abordagem como Sharples (2002). No Quadro 1, pode-se observar as três categorias de valores que o autor atribui: valor intrínseco, valor ecológico e humano.

Já Gray (2004) estabeleceu seis valores da geodiversidade: **intrínseco** (o mais subjetivo de todos: a importância do geossítio por si só, pelo simples ato de existir); **funcional** (caráter utilitário para os organismos vivos, incluindo o ser humano, *in situ*, usos não destrutivos); **educacional/científico** (capacidade de ilustrar processos e gerar conhecimento); **estético** (paisagens, beleza cênica); **cultural** (associação a elementos históricos, arqueológicos, socioculturais e/ou religiosos); **econômico** (o mais objetivo: relacionado à exploração dos recursos minerais e energéticos, além da

utilização de elementos da geodiversidade como matéria-prima na fabricação de artesanatos, joias e componentes de decoração).

Quadro 1 - Valores da geodiversidade, adaptados a partir de Sharples (2002).

Tipo de valor	Significado
Valor Intrínseco “existência”	Natureza Abiótica independente da avaliação humana.
Valor ecológico “processo natural”	Ecossistemas; Manutenção geológica; geomórfica e do solo.
Valores centrados no ser humano	Origem e vida na Terra; Pesquisa e educação; Atividades de Lazer ou Geoturismo; Paisagens Locais; Espiritual.

Fonte: Sharples (2002, p. 9). Org: LEMES, Denise Peralta (2021).

Esses valores geralmente são avaliados de forma qualitativa e subjetiva, de acordo com a sensibilidade do pesquisador que aplica esses critérios a determinada área de interesse geológico. Eles podem ser sistematizados conforme o esquema, representado na Figura 1, adaptado de HJORT et al (2015) que, por sua vez, baseou-se em Gray (2013); Gray; Gordon; Brown (2013).

Nota-se as relações estabelecidas entre os componentes da Geodiversidade e os valores atribuídos a essa. Também pode-se observar os fluxos de entrada, ou seja, os fatores que a influenciam (características ambientais, perturbações induzidas pelos seres humanos e tomada de decisão e planejamento); e os fluxos de saída, ou seja, oriundos dessas relações (ambiente natural e funcional e saúde humana e bem-estar).

A partir dos valores traçados por Gray (2004) e sistematizados na imagem acima, foi possível identificar aqueles presentes na área de estudo. Encontram-se presentes na Cuesta de Haedo exemplos concretos dos valores: intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educacional. Esses, que justificam uma

proposta de conservação da geodiversidade do local, são apresentados mais detalhadamente no Capítulo 7.

Figura 1 - Valores da geodiversidade e as principais influências



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2021), traduzido e adaptado de HJORT et al (2015, p.632)

Segundo Gray (2004), estes valores sofrem ameaças, sendo que a maior parte delas se refere à alteração do meio pelo ser humano, dada a ocupação e uso para diversos fins, desde militares até a agricultura. Quase todas as ameaças antrópicas advêm do desconhecimento da importância dos geossítios pela população e pelos governantes, bem como pela ausência de planos e programas de ordenamento territorial que levem em conta sua existência. Por sua vez, a raiz das ameaças, em geral, está nos interesses econômicos para uso das terras, muitas vezes incompatível com a geoconservação.

Independentemente do conceito que for utilizado, o pesquisador precisa ter claro em sua mente que a geodiversidade é um conjunto dos elementos existentes

num determinado espaço. Assim, quanto maior for a variedade destes elementos presente numa dada área, maior será a geodiversidade aí patente. Silva; Aquino (2018) ressaltam as ideias de Oliveira (2015) de que, apesar das tentativas de divulgar a geodiversidade, o conhecimento ainda está aquém do necessário, sendo o fator condicionante para tanto a falta de divulgação do seu significado, tanto pela sociedade em geral, quanto pelos poderes público e privado, bem como por cientistas.

Ribeiro et al (2013) divide essa mesma posição, na qual remete que a humanidade tem direcionado muitos recursos em ações de pesquisa, conservação e divulgação dos recursos naturais ligados à fauna e à flora, componentes da biodiversidade. No entanto, pouco se investe na defesa e na divulgação da geodiversidade, base principal de suporte da biodiversidade. Ressalta-se que ambas são igualmente importantes e que a partir do momento em que forem abordadas em conjunto, as ações conservacionistas serão mais eficazes mutuamente (SILVA; AQUINO, 2018).

Gray; Gordon; Brown (2013), afirmam que a geodiversidade é amplamente reconhecida por seu “valor científico” e os benefícios substanciais do conhecimento, pois fornece para a sociedade, por exemplo, registros do clima passado e suas mudanças, a evolução da vida e a compreensão de como sistemas terrestres operam. Porém, a maneira como isso vem sendo divulgado para a sociedade é de difícil entendimento e precisa ser repensada, para chegar a ela de maneira mais clara e plena.

A geodiversidade é de fato a espinha dorsal do geopatrimônio, da geoconservação e da própria sociedade moderna (GRAY, 2018). Assim, com o pouco incentivo e ausência de estudos mais pontuais da geodiversidade, vem à tona a urgência em valorizar e, sobretudo, sensibilizar a população em relação à seriedade dos estudos dessa temática.

Essa carência de estudos implica o desconhecimento da sua existência por um elevado número de pessoas. Muitos, às vezes, até conhecem o tema, mas não compreendem a relevância que os elementos de cunho abiótico da paisagem adquirem no complexo sistema, acarretando uma série de agressões, muitas vezes irreversíveis, à geodiversidade. Acredita-se que um dos maiores desafios da comunidade acadêmica e principalmente, dos pesquisadores nessa temática, é popularizar as pesquisas desenvolvidas na universidade, propiciando, uma maior valorização por parte da sociedade acerca dos recursos naturais terrestres.

2.2 GEOPATRIMÔNIO

Segundo Rodrigues; Fonseca (2008) o termo Geopatrimônio (em inglês, *geoheritage*) é entendido como o conjunto de valores que representam a geodiversidade de um determinado território. É formado por todo o conjunto de elementos naturais abióticos existentes na superfície da Terra (emersos ou submersos) que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial.

O termo geopatrimônio é utilizado como sinônimo de patrimônio geológico, bastante difundido na literatura especializada. O conceito surgiu devido a necessidade de ampliar o sentido restrito da palavra “geológico”, erguendo-se enquanto uma estratégia para aproximação de pesquisadores de outras ciências e do público em geral, apresentando um caráter mais amplo e relacionado com a definição de sítios geológicos (BORBA, 2011; MEIRA; MORAIS, 2016).

Para Cendrero Uceda (1996), patrimônio geológico pode ser entendido como todas as formações rochosas, estruturas, acumulações sedimentares, formas, depósitos minerais ou paleontológicos, coleções de objetos de valor científico, cultural ou educativo e/ou de interesse paisagístico ou recreativo.

Por outro lado, o patrimônio geológico é referido por Brilha (2005) como sendo uma parcela da geodiversidade que apresenta um tipo de valor superlativo, diferenciado dos demais, que se sobrepõe à média, pelo que essa parcela representará o conjunto dos geossítios, é um componente da geodiversidade de valor significativo para os seres humanos.

Carcavilla Urquí (2012) utiliza o termo geopatrimônio como sinônimo de patrimônio geológico, onde menciona, inclusive, que os “4G’s” na verdade, são “5G’s” (geodiversidade, geossítios, geopatrimônio, geoconservação e geoturismo). Alguns autores, porém, evitam utilizar essa terminação, pois acreditam que a palavra geopatrimônio é muito mais abrangente, englobando todas as dinâmicas da “geoesfera” e não especificamente o patrimônio geológico. Na definição do autor o geopatrimônio inclui o patrimônio geológico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio hidrológico, o patrimônio pedológico.

Munõz (1988), salienta que uma parcela específica da geodiversidade constituído por georrecursos culturais, que são recursos não-renováveis de índole cultural, contribuem para o reconhecimento e interpretação dos processos geológicos que modelaram o Planeta Terra. Podem ser caracterizados de acordo com seu valor

(científico, didático), sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e sua relevância (local, regional, nacional e internacional).

Valcarce; Cortés (1996) definem como sendo um conjunto de recursos naturais não renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, que permite conhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e os processos que a modelaram. Para Figueiró, Vieira e Cunha (2013), o geopatrimônio pode ser definido como o conjunto de estruturas abióticas relevantes que estão nos geossítios e geomorfossítios de um determinado território (país, estado, município, unidade de conservação). Ou seja, naqueles locais que melhor representam a geodiversidade de uma dada região e que, devido aos valores que contemplam, são alvo de iniciativas e medidas de conservação, chamadas de geoconservação.

Brilha (2005, p. 52) define geossítios como a “ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade [...], bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro”. O conceito possui caráter material e imaterial, sendo os geossítios sua expressão palpável e os valores atribuídos a estes, o intangível.

Os geossítios permitem visualizar o passado e o presente do planeta e possuem valores especiais e de expressiva raridade, despertando interesse de ordem científica, em propostas educacionais, em estética e inspiração, em desenvolvimento cultural e um senso de lugar vivenciado pelas comunidades, oportunizando a entender a gênese, os processos, os fenômenos que promovem a evolução dos lugares (SANTOS, 2014); (OLIVEIRA; PESSOA; STEINKE 2019).

Brilha (2016), destaca que o conceito de patrimônio geológico está atrelado apenas aos sítios com relevância científica, já que esse se configura como o valor menos subjetivo no processo de avaliação, devendo assim ser utilizado prioritariamente para a seleção de lugares representativos da história evolutiva da Terra. Assim, o patrimônio geológico localizado *in situ* (no campo) é denominado de “geossítio”, enquanto os localizados *ex situ* (museus, exposições, centros interpretativos, etc.) passaram a ser designados como “elementos do patrimônio geológico”.

Os locais onde a geodiversidade apresentam demais valores (educativos, cultural, turístico, estético, entre outros) na nova classificação não compreendem o escopo do patrimônio geológico, sendo designados como “sítio de geodiversidade”

quando localizado *in situ* e “elementos da geodiversidade” quando se apresenta *ex situ* (BRILHA, 2016).

Sendo assim, a geodiversidade compreende um conjunto mais amplo, no qual o patrimônio geológico está inserido. Este último pode ser considerado como o “topo da geodiversidade”, ou seja, algo que se destaca nesse conjunto, apresentando valor excepcional. Sendo assim, “todo o patrimônio geológico faz parte da geodiversidade, mas nem toda geodiversidade é considerada um patrimônio geológico” (NASCIMENTO; SCHOBENHAUS; MEDINA, 2008).

Para Meira; Moraes (2016) o uso da palavra “patrimônio” abrange uma estratégia de atração de novos pesquisadores de diferentes campos da Ciência e, principalmente, da população em geral. Os Geossítios de caráter educativo, cultural e turísticos são importantes para a divulgação de conceitos relativos às Ciências da Terra. Atividades de educação ambiental e estratégias de geoconservação têm na lógica de pertencimento exposto pelo conceito de “patrimônio” um elo de aproximação e interesse.

Porém é válido salientar que o conceito de patrimônio geológico, segundo a corrente teórica predominante, engloba toda uma diversidade de categorias (patrimônio geomorfológico, patrimônio mineralógico, patrimônio paleontológico, etc) funcionando como conceito guarda-chuva. Porém, pesquisadores o segmentam em diferentes campos temáticos para dar maior visibilidade ao elemento abordado (MEIRA; MORAIS 2016).

Tanto Meira *et al.* (2019) quanto Borba; Sell (2018) destacam que, no conceito de geopatrimônio, o prefixo “geo” apresenta a mesma abrangência do prefixo de geodiversidade, sem mudanças de abordagem, sendo formado “por materiais, feições, processos ou relações, deixadas como herança ou memória, pela evolução dos processos abióticos do planeta Terra, à humanidade e, em especial, às comunidades em cujo território de vida tais elementos ocorrem” (BORBA; SELL, 2018, p. 14).

O geopatrimônio se comporta enquanto um conceito guarda-chuva ao englobar toda uma diversidade de categorias relacionadas ao patrimônio natural abiótico, como os patrimônios geomorfológico, mineralógico, paleontológico, entre outros (MEIRA; MORAIS, 2016; RODRIGUES; BENTO, 2018).

Borba (2011) descreve o termo geopatrimônio, como sendo exatamente aquela parcela da geodiversidade com destacada relevância em termos de valor científico,

estético, cultural, funcional/ecológico e/ou educativo. Importantes para a humanidade por razões outras que não a extração de recursos, e cuja preservação é desejável para as atuais e futuras gerações (JESUZ; SANTOS, 2020).

Assim, seriam formados por materiais, feições, processos ou relações, deixadas, como herança ou memória, pela evolução dos processos abióticos do planeta Terra, à humanidade e, em especial, às comunidades em cujo território de vida tais elementos ocorrem, englobando todo o conjunto de elementos da geodiversidade que adquirem relevância científica, educativa, cultural ou estética (RODRIGUES; BENTO, 2018). Abrange locais de importância excepcional para o entendimento da história evolutiva da Terra e atua como espaços estratégicos, uma vez que, devido aos elementos da geodiversidade serem a matéria-prima para diversos usos necessários para a manutenção da sociedade, a conservação da sua totalidade é dificultada. Sendo assim, o geopatrimônio engloba os espaços-chave para as atividades geoconservacionistas (MEIRA; MORAIS, 2016; MEIRA et al, 2019).

Para Vieira, Silva e Rodrigues (2018) o geopatrimônio abrangeria o conjunto de estratégias com a finalidade de promover a proteção das paisagens da terra, englobando dimensões da geomorfologia, da geologia, da pedologia, entre outras. Baseia a sua implementação na aplicação de metodologias de investigação para a valorização do conhecimento científico e no desenvolvimento de estratégias de proteção, conservação e divulgação, promovendo o desenvolvimento econômico de áreas reveladoras de elementos patrimoniais abióticos de importância científica, ecossistêmica, cênica, cultural e também turística.

A nomenclatura “geopatrimônio”, portanto, será usada nesse estudo como sinônimo de patrimônio geológico, para evitar a restrição que a palavra “geológico” pode provocar para leigos ou até mesmo estudantes com pouco conhecimento na área de geociências. Uma vez que podem relacionar equivocadamente o patrimônio geológico apenas a elementos da geologia, em detrimento de elementos e processos geomorfológicos, hidrológicos, e outros, sendo assim, a designação geopatrimônio se configura mais abrangente e neutra (SILVA; AQUINO 2018).

2.3 GEOCONSERVAÇÃO

Segundo Jorge e Guerra (2016), apesar do conceito geoconservação ser recente no Brasil, a conscientização sobre o termo já é conhecida desde a década de 1930 na Europa, tendo chegado à França, Grã-Bretanha (1940), Itália (1985), Alemanha (1990) e Portugal (2005). Na Austrália, as estratégias de geoconservação foram desenvolvidas na Tasmânia, a partir da elaboração de um documento intitulado “Estratégias de Geoconservação da Natureza”. Na Nova Zelândia, o Departamento de Conservação iniciou, ainda na década de 1980, um inventário de 2.500 locais de interesse científico (SHEYDDER; NASCIMENTO, 2014).

No Brasil as iniciativas surgiram na década de 1990, com a criação da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos (SIGEP), em 1997, visando promover a descrição, catalogação, criação de um banco de dados nacional dos geossítios e sua disponibilização em *site* da internet (www.sigep.cprm.gov.br), na forma de artigos científicos (JORGE; GUERRA, 2016). Através de buscas e análise de dados disponíveis no site da SIGEP, verificou-se a existência de publicação de livros técnicos denominados “Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil”, onde um total de 116 geossítios brasileiros são apresentados em publicações nos anos de 2002, 2009 e 2013.

Após 2013, em virtude de uma demanda do Ministério Público Federal, a SIGEP, mesmo exercendo suas competências, não foi oficializada “de direito” no âmbito do Poder Público, o que lhe tirou a capacidade de adotar medidas legais para a preservação dos geossítios. Desde então ocorreu a suspensão dos encaminhamentos de novas propostas de geossítios a serem cadastradas pela comissão (SIGEP, 2012).

Segundo Nascimento, Mansur e Moreira (2015), com base na experiência desenvolvida pela SIGEP, a CPRM, vem ao longo dos anos realizando atividades de inventariação de geossítios através de um aplicativo chamado GEOSSIT. Ele faz o cadastramento e avaliação quantitativa dos geossítios inventariados, e tem sido utilizado para padronizar as informações levantadas e compor uma base de dados denominadas GEOBANK, contendo o Inventário de Sítios do Patrimônio Geológico do Brasil. Segundo os autores, a metodologia utilizada na avaliação quantitativa dos geossítios inventariados e cadastrados no aplicativo GEOSSIT é baseada nas

metodologias desenvolvidas por Brilha (2005) e Garcia Cortéz e Carcavilla-Urquí (2013).

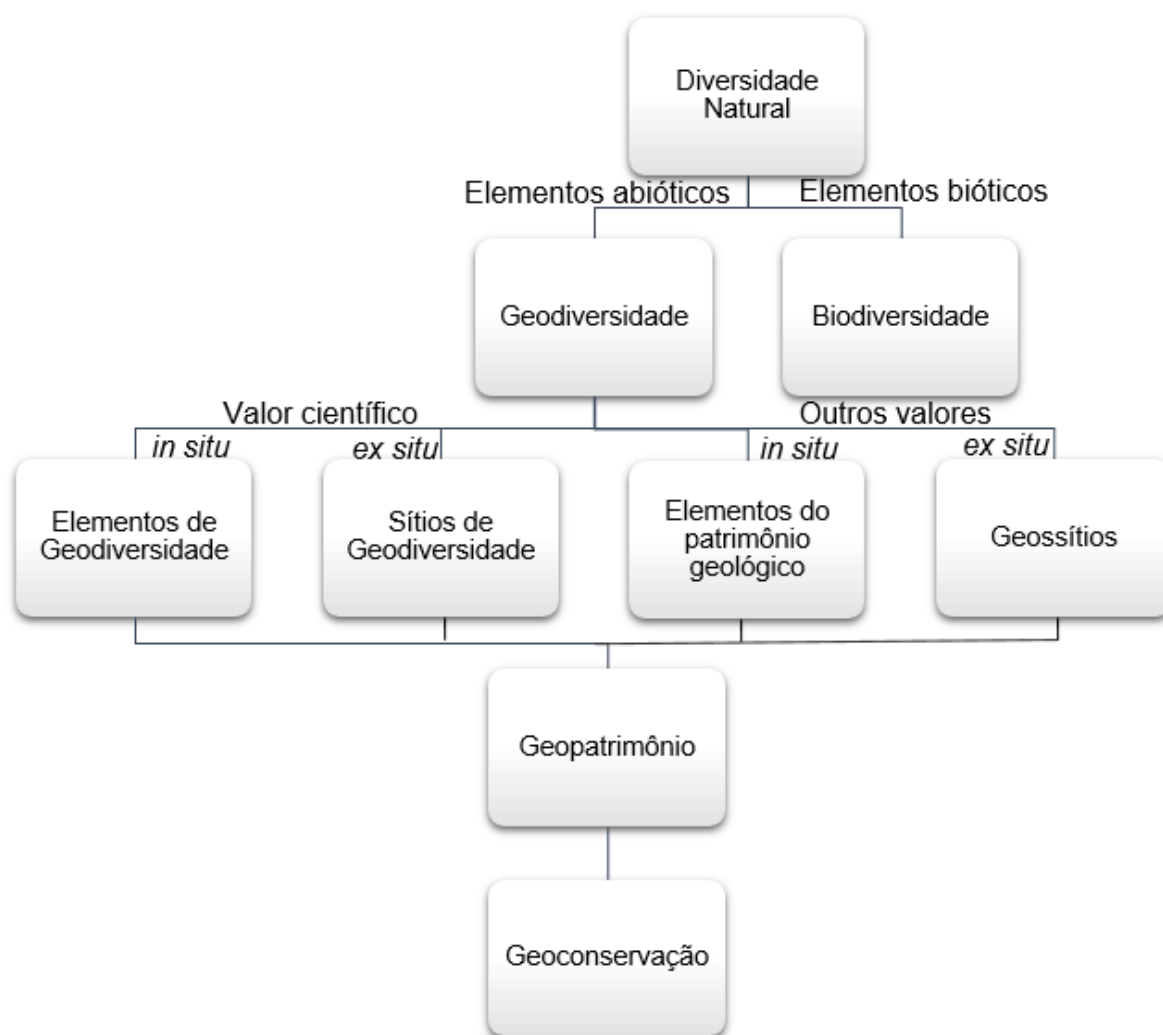
Segundo Guimarães (2013) a geoconservação, enquanto conceito, é tão recente quanto o de geodiversidade, e surge com o objetivo de fortalecer a conservação de seus elementos, uma vez que, a maioria dos projetos de conservação desenvolvidos tem dado prioridade aos seres vivos - representados pela biodiversidade. O autor endossa que é difícil de afirmar a origem exata da geoconservação. Para Burek; Prosser (2008) são inúmeras as opiniões sobre quais atividades históricas eram ou não exemplos de geoconservação. Assim, a ascendência da geoconservação torna-se um aceitável assunto de debates ao invés de um consenso.

Sharples (2002) destaca que a geoconservação visa preservar a diversidade natural - ou 'geodiversidade' - de características e significativos processos geológicos (rochosos), geomorfológicos (forma de relevo) e do solo, e para manter as taxas e magnitudes naturais de mudanças nessas características e processos. Guimarães (2013), ressalta que a geoconservação tem como objetivo conservar a diversidade natural de significativos aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solos, garantindo a manutenção da história de sua evolução, consistindo na prática de estratégias que permitam a conservação de ocorrências geológicas que possuem inegável valor científico, pedagógico, cultural, turístico, entre outros (BRILHA, 2005).

A geoconservação visa a identificação, proteção e gestão de elementos "valiosos da geodiversidade", portanto abrange a conservação de certas feições geomorfológicas que evidenciem uma peculiaridade com algum tipo de valor superlativo (científico, educativo, estético ou outros), fazendo-se fundamental conhecer os valores, funções e benefícios que a geodiversidade proporciona (BRILHA, 2016, p. 120). Sendo que, nas palavras de Brilha (2005, p. 51) Geoconservação é "um ramo de atividade científica que tem como objetivo a caracterização, conservação e gestão do patrimônio geológico e processos naturais associados". E, conforme Pereira; Rios; Garcia (2016, p. 202), a "[...] geoconservação almeja a identificação e conservação do patrimônio geológico de um território, sendo produto de um inventário da sua geodiversidade". Brilha (2005, p. 53) diz que a geoconservação "tem como objetivo a conservação e a gestão do patrimônio geológico e processos naturais a ele associados".

A Figura 2 apresenta um panorama conceitual englobando a geodiversidade, biodiversidade, geopatrimônio, sítios e elementos de geodiversidade, voltados a geoconservação. Originalmente elaborado por Brilha (2016), passou aqui por uma releitura de modo a adequar-se melhor à concepção estabelecida por esse estudo.

Figura 2 - Panorama conceitual voltado à Geoconservação



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2021), adaptado de Brilha (2016, p. 120)

Na concepção do autor, apenas o patrimônio possui valor científico. No entanto, como pode ser observado no esquema todos os valores podem ser considerados como Geopatrimônio e devem ser conservados.

Borba (2011), fundamentado em Brilha (2005), diz que a geoconservação envolve:

proteção legal das feições geológicas e geomorfológicas de destaque em unidades de conservação; valorização da geodiversidade e do geopatrimônio junto as comunidades locais; educação geocientífica das crianças, jovens e adultos; e ainda geoturismo consciente, qualificado e sustentável, trazendo recursos externos e movimentando a economia local. (BORBA, 2011, p. 4).

Silva; Mansur; Castro (2020), traz em sua obra a Geoconservação sendo entendida como

[...] uma atividade voltada para a conservação do Patrimônio Geológico de uma região, visando a sustentabilidade dos geossítios que expressam valor cultural, histórico, científico, educativo, turístico, econômico e que quando inventariados, identificados, classificados, tem como principal objetivo a conservação e a divulgação deste patrimônio representativo de um território onde o desenvolvimento deve ser sustentável (LORENCI, 2013, apud, SILVA; MANSUR; CASTRO, 2020, p. 67).

Segundo Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008) os principais objetivos da geoconservação são: conservar e assegurar a manutenção da geodiversidade; proteger e manter a integridade dos locais com relevância em termos de geoconservação; minimizar os impactos adversos dos locais importantes em termos de geoconservação; interpretar a geodiversidade para os visitantes de áreas protegidas; contribuir para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos dependentes da geodiversidade.

Já para Worton (2008) é um termo moderno para designar as intenções e atividades desenvolvidas para conservar e proteger feições e processos geológicos para benefício das futuras gerações. É ainda, definida como sendo o conjunto de técnicas e medidas que visam assegurar a conservação (inclui a reabilitação) do patrimônio geológico e da geodiversidade, baseada na análise de seus valores intrínsecos, vulnerabilidade e do risco de degradação (CARCAVILLA-URQUÍ; MARTINEZ; VALSERO, 2007). Então, para o autor, a geoconservação consiste, assim, na prática de estratégias que permitam a conservação de ocorrências geológicas que possuem inegável valor científico, pedagógico, cultural e turístico, entre outros.

Para desenvolver estratégias de conservação, é necessário definir quais os elementos da geodiversidade merecem um cuidado específico. Assim, o geoturismo surge como estratégia de geoconservação, com o objetivo de divulgar, valorizar e

conservar os elementos naturais do meio abiótico. Ele pode tornar-se uma ferramenta eficaz de geoconservação através da interpretação ambiental das áreas visitadas, facilitando a divulgação do geopatrimônio.

2.4 GEOTURISMO

O geoturismo foi reconhecido como um segmento do turismo de natureza a partir de meados da década de 90 na Europa, devido a uma demanda dos turistas de distinguir, através de guias informativos, os aspectos geológicos e geomorfológicos da paisagem, além do nível de uma mera avaliação visual (COVELLO, 2011). Porém, já são realizados, há muitos anos, roteiros voltados à observação de locais onde a geologia e a geomorfologia são singulares; entretanto, geralmente, restringiam-se a saídas técnicas e aulas de campo (MOREIRA, 2008; RUCHKYS, 2007; ARAÚJO, 2005).

O geoturismo é uma das atividades de geoconservação mais difundidas e eficazes. Sua primeira acepção foi proposta pelo inglês Thomas Hose em 1995 em uma revista científica de interpretação ambiental, e passou a ser amplamente divulgado. O autor define o Geoturismo como

a provisão de serviços e facilidades interpretativas que permitam aos turistas adquirirem conhecimento e entendimento sobre a geologia e geomorfologia de um sítio (incluindo sua contribuição para o desenvolvimento das Ciências da Terra), além da mera apreciação estética (HOSE, 1995; 2008 p. 221).

Segundo Moreira (2010), em 2000 Hose fez uma revisão deste conceito, agregando novos comprometimentos ao geoturismo, que deverá gerar valores e benefícios sociais à comunidade onde está inserido o patrimônio natural selecionado, assim como, assegurar a sua conservação.

Hose (2000) explica que o geoturismo visa o manejo controlado do local do patrimônio, para que o acesso intelectual e físico seja possibilitado e desse modo se consiga prever possíveis danos a ele. O autor demonstra uma certa preocupação com a utilização do termo por parte de alguns que tendem a considerar esta atividade como algo que envolve, simplesmente, um passeio a locais geológicos ou algo que proporciona um simples desfrute da herança terrestre, dissociando, inclusive, a proposta deste segmento turístico que também contempla a ideia de geoconservação.

Enfatiza também que a definição de geoturismo vai além da contemplação paisagística.

Segundo Hose (2000), alguns autores apresentam a tendência de correlacionar o termo turismo geológico ao termo geoturismo e isso demonstraria fragilidade investigativa. Enquanto que outros autores o confundem com outros tipos de turismo, como o turismo geológico, por causa da correlação com o prefixo "geo" de geoturismo, significando para eles "geo" de Geologia, em vez de significar "geo" de Terra (RODRIGUES; MACHADO; FREIRE, 2011).

Ou seja, para a realização do geoturismo devem estar disponíveis instalações e serviços que auxiliem o turista na interpretação dos elementos paisagísticos. Deve-se promover os benefícios sociais e os valores dos sítios geológicos e, também, dos geomorfológicos, assegurando a sua conservação e assim favorecendo o desenvolvimento turístico, a realização de estudos e pesquisas científicas e contemplação paisagística. Neste sentido, é validada a fala de Bento e Rodrigues (2013) quando enfatizam que o geoturismo contribui em três aspectos: 1) educativo, por promover o conhecimento, a valorização e a valoração do patrimônio geomorfológico; 2) econômico, pois gera serviços de apoio ao turismo; 3) de conservação, com a sensibilização despertada pela transmissão de conhecimento. Vieira (2002) reforça, ainda, o papel do turismo em si como agente promotor e divulgador das potencialidades naturais, geomorfológicas e culturais.

Segundo Gates (2008, p.157) "geoturismo é um novo termo para uma ideia relativamente antiga e como tal, apresenta definições conflitantes". Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008, p.40), destacam que no ano de 2001, a *National Geographic Society* (NGS) e a *Travel Industry Association* (TIA) dos Estados Unidos, através do estudo intitulado "The Geotourism Study", definiram o geoturismo como "o turismo que mantém e reforça as principais características geográficas de um lugar". Esta definição diferencia-se das demais por não considerar o geoturismo como uma atividade essencialmente ligada aos aspectos da geologia e geomorfologia (LOPES; ARAÚJO; CASTRO 2011).

Dowling (2008) considera o prefixo "geo" uma referência à geologia e geomorfologia assim como a todos os elementos que compõem a geodiversidade, valorizando todos os processos que originam e modelam estes elementos. Ainda segundo este autor, o geoturismo é considerado um subsegmento do ecoturismo. Para Moreira (2010), tanto quanto o ecoturismo não tem o mesmo significado de

turismo ecológico, o geoturismo também não é somente turismo geológico. O termo vem da junção das palavras “turismo e geologia”, e não “turismo e geografia” como parece ser para a *National Geographic Society*.

Ainda segundo Moreira (2008), o geoturismo não pode ser considerado um subsegmento do ecoturismo, mas sim como uma nova modalidade de turismo praticado em áreas naturais, sendo apoiada pela UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, e que apresenta características e objetivos específicos. Deve-se lembrar que o ecoturismo, assim como o geoturismo, também envolve a sustentabilidade dos locais de visitação, porém, mesmo citando o patrimônio natural como parte dos atrativos, a geodiversidade não é contemplada, ficando apenas como um pano de fundo para a biodiversidade (LOPES; ARAÚJO; CASTRO, 2011).

De maneira sintética, podemos dizer que geoturismo é o turismo em que além da fruição visual, o turista recebe informações sobre a “base geológica” do que ele está vendo, e sobre o valor e a necessidade da sua proteção. Conceitualmente Ruchkys (2007 p. 5) define como

um segmento da atividade turística que tem o patrimônio geológico como seu principal atrativo e busca sua proteção por meio da conservação de seus recursos e da sensibilização do turista, utilizando, para isto, a interpretação deste patrimônio tornando-o acessível ao público leigo, além de promover a sua divulgação e o desenvolvimento das ciências da Terra.

A outra possibilidade de definição publicada trata o geoturismo como uma “combinação entre os atributos naturais e culturais que fazem com que um determinado local seja distinto do outro, enfocando as características geográficas do destino” (STUEVE et al, 2002, *apud* MOREIRA, 2010. p. 6 e 7).

A Declaração de Arouca, documento elaborado como resultado das discussões ocorridas no Congresso Internacional de Geoturismo – “*Geotourism in Action* – Arouca 2011” define o geoturismo como o turismo que sustenta e incrementa a identidade de um território, considerando a sua geologia, ambiente, cultural, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar dos seus residentes.

De acordo com Nascimento; Schobbenhaus; Medina (2008, p.148) pode ser definido como o turismo ecológico com informações e atrativos geológicos. Abrange a descrição de monumentos naturais, parques geológicos, afloramentos de rocha, cachoeiras, cavernas, sítios fossilíferos, paisagens, fontes termais, minas desativadas

e outros pontos ou sítios de interesse geológico. Onde as feições geológicas são transformadas em atrativos turísticos e utilizadas para o entendimento da gênese de uma região ou de fenômenos geológicos através de ações interpretativas. Se bem planejado, serve como um forte instrumento preservacionista, pois pode gerar mudanças no comportamento das pessoas que o praticam, que tendem a compreender a importância geológica do local visitado.

É uma forma de turismo centrada no usufruto sustentado do geopatrimônio que segundo Rodrigues (2019, p.275):

É constituído por todos os elementos naturais abióticos existentes à superfície da Terra, emersos ou submersos, que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial. Este usufruto sustentado beneficia os geoturistas e as populações locais. Os primeiros usufruem da beleza dos geossítios, adquirem conhecimentos e contribuem para a sua conservação e valorização. Os segundos usufruem dos proventos gerados pelo geoturismo, promovem, exploram de forma sustentada e valorizam o geopatrimônio que constitui um recurso natural local.

Ainda segundo o autor,

o geoturismo é uma forma de turismo centrada no usufruto sustentado do geopatrimônio, ao qual se acrescenta o patrimônio cultural (material e imaterial) das regiões. Neste caso, o geopatrimônio funciona como o motor dos roteiros geoturísticos, mas o patrimônio cultural é também integrado num modelo global de promoção de áreas que preservam um património particularmente rico e diversificado. (RODRIGUES, 2019, p. 275).

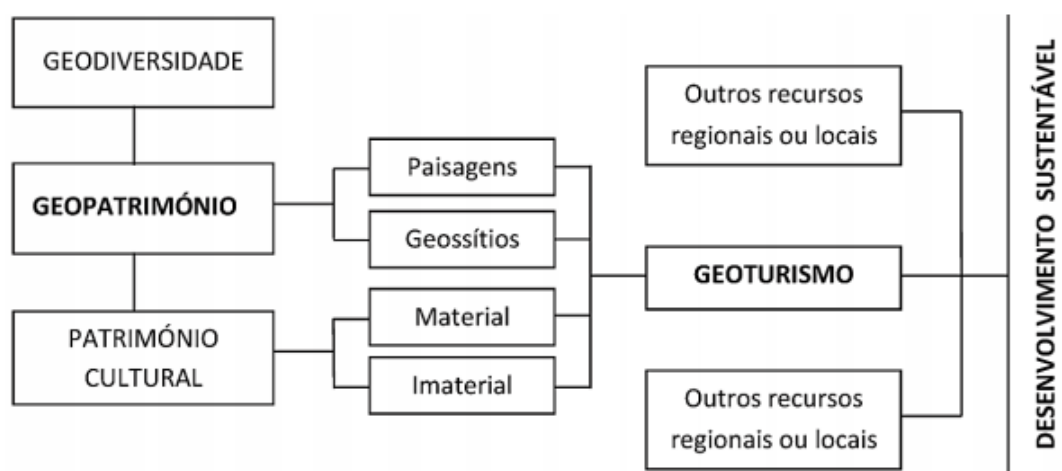
Assim, os elementos abióticos classificados como geopatrimônio devem ser integrados em estratégias de desenvolvimento do geoturismo, como modelo a gerar o desenvolvimento sustentado das regiões, como sugere a Figura 3.

Para Guimarães (2013, p. 58), “o geoturismo surge como estratégia de geoconservação, com o objetivo de divulgar, valorizar e conservar os elementos naturais do meio abiótico”, sendo designado como a atividade na qual as feições geológicas são transformadas em atrativos turísticos, através de meios interpretativos para promover o valor e benefícios sociais de sítios, tanto geológicos, como geomorfológicos. Desse modo, o termo encontra-se intimamente ligado à noção de geodiversidade e como um forte instrumento de sua divulgação (OSTANELLO; DANDERFER; CASTRO, 2013; VALERIANO *et al.*, 2012).

É um segmento que utiliza a geodiversidade como recurso turístico e possui como característica principal a visita turística a ambientes geológicos,

geomorfológico ou paleontológicos dotados de uma qualidade estética ou não, como grutas, formações rochosas, afloramentos de rocha, feições superficiais, conjunto de serras, dentre outros (MANOSSO, 2010).

Figura 3 - Contribuição do Geopatrimônio para o Geoturismo e o Desenvolvimento Sustentável, segundo Rodrigues (2019)



Fonte: Rodrigues (2019, p.275)

Conforme Lopes, Araújo e Castro (2011, p.1) “a atividade está pautada em três princípios fundamentais: base no patrimônio geológico, sustentabilidade e na informação geológica”. O geoturismo está relacionado, portanto,

com os aspectos geológicos e geomorfológicos e pode ter, basicamente, três motivações: recreação, lazer e aprendizado, todos contribuindo para a conservação de atrativos como quedas d'água, cavernas, afloramentos rochosos, serras, vulcões, jazidas de minerais, cânions, entre outros. (BENTO; RODRIGUES, 2011, p. 275).

Portanto, as atividades geoturísticas devem oferecer, aos visitantes, o acesso ao patrimônio geológico e geomorfológico por meio do conhecimento dos aspectos naturais da região, realizado com o auxílio de meios interpretativos, proporcionando-lhes, não apenas a contemplação, mas, principalmente, a compreensão e interação com as paisagens (SOUZA, 2009; GUIMARÃES et al., 2009; SILVA et al, 2008).

Para Covello (2011) é interessante que o geoturismo não foque apenas a geodiversidade, mas que transmita uma abordagem integrada das paisagens como se elas fossem um único mosaico, onde se encontram as características culturais, biológicas e geológicas. Entender a geodiversidade, em conjunto com a biodiversidade de um dado local, permite ações mais completas e resultados mais precisos e duradouros em relação à proteção do meio ambiente, bem como, proporciona uma experiência mais rica ao visitante (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008; ARAÚJO, 2005).

Segundo a Declaração de Arouca (2011) é importante a linguagem utilizada para repassar as informações, que deve ser apresentada de forma clara, acessível e inteligível para o público em geral, e se bem estruturada, esta divulgação torna-se uma grande aliada na conservação natural, à medida que a população passa a compreender a importância daquelas localidades. Tornando-se uma ferramenta importante na promoção do território, pois tem entre seus objetivos promover também o desenvolvimento local das comunidades.

É importante encorajar os territórios a desenvolver o geoturismo, focado não apenas no ambiente e no patrimônio geológico, mas também nos valores culturais, históricos e cênicos. Por isso, é necessário o envolvimento efetivo entre cidadãos locais e visitantes, para que estes não se restrinjam ao papel de turistas espectadores, ajudando assim a construir uma identidade local, promovendo aquilo que é autêntico e único no território. O geoturismo também possibilita aos turistas uma compreensão do geopatrimônio, estimulando assim o conhecimento, a geoconservação e o desenvolvimento local.

O geoturismo vem então se aliar às outras modalidades do turismo de natureza, pois acrescenta valores referentes à geodiversidade e impulsiona o desenvolvimento local, permitindo que os habitantes obtenham integridade ambiental, justiça social e desenvolvimento econômico sustentável. Nesse sentido, o geoturismo destaca-se como uma importante atividade para a conservação do patrimônio geológico por meio de atividades de educação e interpretação ambiental (LOPES; ARAÚJO; CASTRO 2011).

Contudo, para muitos turistas, por não possuírem conhecimentos sobre a geologia e geomorfologia, as geoformas (formas da superfície terrestre produzidas por feições geológicas e geomorfológicas) acabam não despertando a mesma atenção que uma floresta ou animais despertariam. Tornar esses atrativos visíveis e passíveis

de interesse e entendimento é fundamental para incitar o turista e trazê-lo a esses locais (COVELLO, 2011).

Segundo Ruchkys (2007, p. 27) “é importante que o patrimônio geológico seja apresentado de forma interessante, proporcionando seu conhecimento e sua apreciação para todos os tipos de geoturistas” de modo “que possam ter interesse em aprender mais sobre os processos geológicos” (e, desta forma, sensibilizar o público em geral e as comunidades locais para a importância de sua conservação (MOREIRA, 2008; ARAÚJO, 2005).

Assim, a valorização dos aspectos das geoformas na atividade turística, além de assegurar a conservação e a sustentabilidade do local visitado, é uma forma de interagir entre a sociedade e o meio físico, através da descoberta e admiração de elementos. Isso direcionaria o olhar do turista, permitindo-lhe a compreensão do processo de formação da paisagem e a reconheça como um elemento dinâmico, repleto de peculiaridades, detentora de uma história até então ignorada (NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008; ARAÚJO, 2005).

O geoturismo busca o seu diferencial, o destaque na conservação, educação e atrativos turísticos, em relação aos aspectos geológicos e geomorfológicos, e a utilização da interpretação do ambiente em relação aos processos que o modelaram como uma ferramenta de educação ambiental (MOREIRA, 2008). Segundo Covello (2011), a função da interpretação no geoturismo é fundamental no processo de implantação prática da geoconservação, devido a sua ajuda na divulgação e compreensão do valor do patrimônio geológico por parte da opinião pública. A interpretação como aprendizado, já existe desde 1919 quando surgiu nos Estados Unidos, sendo realizada primeiramente através de panfletos que auxiliam o turista a entender aspectos da natureza pois, muitas vezes os fenômenos, entre eles os geológicos, eram interpretados erroneamente pelos visitantes.

Assim, antes da implantação do geoturismo, se faz necessário um planejamento prévio e apropriado, desenvolvendo uma avaliação sobre os riscos de degradação do sítio quando exposto ao público. Ou seja, uma coesa e sólida tática de geoconservação carece de ser preparada, e cada caso deve ser avaliado e ajustado de acordo com as especialidades inerentes dos geossítios e da sua vulnerabilidade.

Desta forma, o patrimônio geológico será conservado, o que justifica o próprio geoturismo, o qual está intrinsecamente ligado à geodiversidade e à geoconservação. Isso porque, se realizado de maneira mal planejada, o geoturismo pode se transformar

em instrumento de degradação ambiental, em vez de ser uma ferramenta para a conservação (SOUZA, 2009; MOREIRA, 2008; LIMA, 2008; NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008).

Rodrigues (2008) aponta dentre as principais dificuldades do geoturismo a carência de guias especializados, o desconhecimento do geopatrimônio pelas autoridades locais e empresários, a carência de elementos interpretativos, a falta de proteção do geopatrimônio e a falta de estudos para o desenvolvimento do turismo. A informação deve ser simplificada, mas correta; e ser capaz de atingir o maior leque de público possível, em termos de faixa etária, nível educacional, tempo disponível, etc..

Logo, é extremamente necessário desenvolver um planejamento prévio e adequado antes da efetiva implantação do geoturismo, sendo também indispensável a participação das comunidades locais, através das atividades econômicas sustentáveis, aumentando a oferta de emprego e renda e beneficiando o turista a partir da disponibilização de serviços, produtos e suprimentos, no sentido de que esta possa ser empreendedora, conhecendo e mantendo o seu patrimônio natural (MOREIRA, 2008; NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008).

Dowling (2008) reforça o entendimento de que para a atividade desenvolver-se sustentavelmente e promover desenvolvimento social, educação, valorização do potencial das comunidades envolvidas, como também, marketing em nível nacional e internacional, é fundamental a participação das comunidades locais e dos turistas na tomada de decisões. Embora seja muitas vezes difícil e demorado envolver todos os interessados no processo de planejamento, essa participação pode trazer benefícios significativos para a sustentabilidade ambiental, incluindo os aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos.

Por fim, acredita-se que no Brasil, devido a sua grande geodiversidade, o geoturismo pode chegar a assumir um grau de importância estratégica para o futuro do desenvolvimento turístico. Isso, buscando desenvolvê-lo sem degradar ou esgotar os recursos que são utilizados em sua atividade, proporcionando o conhecimento sobre a conservação do patrimônio natural para as gerações do presente e do futuro (COVELLO, 2011).

2.5 LOCAIS GEOLÓGICOS DE INTERESSE TURÍSTICO (LGITS)

Segundo o *Instituto Geológico y Minero de España* (2007), os *Lugares de Interés Geológico* (LIGs) são definidos como zonas de interesse científico, didático ou turístico que, pela sua natureza única e/ou representatividade, são necessárias para o estudo e interpretação da origem e evolução dos grandes domínios geológicos, incluindo os processos que os moldaram, os climas do passado e sua evolução paleobiológica.

São, portanto

os elementos imóveis que compõem o patrimônio geológico, que foi definido pela Lei 42/2007 da Espanha, sobre Patrimônio Natural e da Biodiversidade, como conjunto de recursos naturais geológicos de valor científico, cultural e/ou educacional, sejam formações e estruturas geológicas, formas de relevo, minerais, rochas, meteoritos, fósseis, solos e outras manifestações geológicas, que permitem conhecer, estudar e interpretar: a) a origem e evolução da Terra, b) os processos que a moldaram, c) os climas e paisagens do passado e presente e d) a origem e evolução da vida. (GARCIA-CORTÉS; CARCAVILLA-URQUÍ, 2013, p.1)

Danieli et al (2011) afirmam que são áreas que apresentam uma ou mais características consideradas importantes dentro da história geológica de uma região. Seu conhecimento é especialmente apropriado porque fornece informações que permitem reconhecer e interpretar características e evolução dos processos geológicos que moldaram o planeta.

Os LIGs são definidos como áreas ou zonas que mostram uma ou mais características considerado de grande importância na história geológica de um região natural (CASTILLO 2007). Ao se identificar um LIG, além de contribuir para o conhecimento científico e acadêmico, deve-se pensar em seu uso em atividades que transcendam o trabalho geológico, especialmente seus valores para uso turístico.

Sob essa premissa, percebe-se a necessidade de saber melhor sobre a riqueza natural de um dado lugar, para que se possa proteger estes locais que, devido às suas características geológicas especiais, merecem ser conservados. A geologia, nesse sentido, é uma ferramenta inestimável para os visitantes compreenderem os processos naturais que influenciam na evolução de cada estágio do ambiente. Esses locais são, sem dúvida, parte do patrimônio cultural e eles obviamente devem perpetuar as gerações futuras.

Uma discussão muito pertinente sobre o termo LIG foi introduzida pelo espanhol Enrique Díaz-Martínez, em uma palestra durante o IV Simpósio Brasileiro

de Patrimônio Geológico, em 2017, em Ponta Grossa-PR, e recentemente trazida à discussão por Borba (2021) no 50º Congresso Brasileiro de Geologia. Há uma diferença filosófica entre um “local de interesse geológico” e um “local geológico de interesse”: se um local é de “interesse geológico”, o valor daquele local é puramente geológico, geocientífico, e portanto poderá apenas interessar aos geólogos; mas, se um “local geológico” (ou seja, um afloramento, uma geoforma, um sítio fossilífero, etc.) é “de interesse”, o valor a ser destacado em relação àquele material pode ser cultural, ecológico, funcional, estético, etc., ou seu interesse pode ser turístico, por exemplo (informação verbal) ². Em virtude disso, neste trabalho, os locais mais representativos da geodiversidade regional, que tenham interesse turístico (vinculando-se aos objetivos do trabalho), serão chamados de “Locais Geológicos de Interesse Turístico”, ou LGITs.

2.6 INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL/PATRIMONIAL: UMA BREVE DISCUSSÃO CONCEITUAL

Explicar a natureza de forma compreensível ao público em geral constitui uma das maiores dificuldades das Ciências da Terra devido à linguagem técnica própria utilizada nesse campo do saber. Assim, vários pesquisadores das temáticas da Geodiversidade, Geopatrimônio, Geoturismo e Geoconservação têm lançado mão de técnicas de Interpretação Ambiental.

A interpretação ambiental ou interpretação da natureza é bastante antiga e está intimamente ligada à história dos parques nacionais estadunidenses. Alguns destes parques, no final do século passado, já estavam legalmente protegidos e contavam com os chamados naturalistas, pessoas conhecedoras dos valores naturais do lugar e que acompanhavam grupos de excursionistas por trilhas e rotas fazendo, com o seu entusiasmo, com que os visitantes vibrassem com suas mensagens (VASCONCELLOS, 1998).

De acordo com Meira, Brito e Moraes (2016), a interpretação da natureza já é realizada há séculos, porém, sua sistematização enquanto disciplina deu-se a partir do ano de 1957 com o lançamento do livro “*Interpreting our Heritage*” do americano Freeman Tilden. Aquele autor define interpretação ambiental como “[...] uma atividade

² Fala do prof. André Weissheimer de Borba no 50º Congresso Brasileiro de Geologia, em 28 jun. 2021.

educacional que visa revelar significados e relações através do uso de objetos originais, por experiência em primeira mão e por meios ilustrativos, em vez de simplesmente comunicar informações factuais”³ (TILDEN, 1957, p. 8). Posteriormente, atualizou sua definição e, ao invés de atividade educativa, mudou para atividade recreativa, sendo que o propósito maior da interpretação é transmitir uma mensagem para o visitante, não apenas informação e muito menos de maneira formal. A mensagem a ser transmitida deve ter algum significado e ser provocativa, induzindo-o a querer saber mais.

Para Bazán (2013) a essência da interpretação está na mensagem, na forma como ela é escrita ou como é apresentada ao público, embora os meios de comunicação utilizados e o ambiente também desempenhem um papel importante. A mensagem representa a ligação entre o visitante e o recurso que está sendo interpretado (PROGRAMA LEONARDO DA VINCI, 2006).

Graças a suas contribuições, Tilden foi considerado o pai da interpretação, e seu conceito foi formulado quando alguns panfletos foram confeccionados e distribuídos aos turistas que visitavam os parques estadunidenses, de forma que auxiliassem na compreensão dos recursos naturais existentes e na conservação da natureza.

Após o conceito de Tilden foram elaborados outros, como o da *National Countryside Commission*, Inglaterra, que ressalta o papel da interpretação como um processo de desenvolver o interesse e o prazer do visitante por uma área, através de explicações de suas características e inter-relações (MURTA; ALBANO, 2005).

Nos anos 70 dois conceitos se destacaram, um de autoria de Don Aldridge que reforça a importância da inserção do ser humano no meio ambiente, despertando nele o desejo de contribuir para sua conservação. O outro, de Sharpe se aproxima das definições de Tilden, considerando a interpretação ambiental como um serviço a ser ofertado pelas áreas protegidas ou de recreação, devendo conectar os visitantes com os recursos (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

Para Miranda (1983), interpretação deve explicar mais que informar; revelar mais que mostrar; e despertar a curiosidade mais que satisfazê-la. É um modo de educar sem que o público sinta que é objeto de uma atividade educativa, e deve ser

³ Tradução nossa.

suficientemente sugestivo para estimular o indivíduo a trocar de atitude ou adotar uma postura determinada.

Pacheco (2012) aponta como um excelente referencial para o trabalho de interpretação os escritos de Sam Ham, que em 1992 publicou o livro *Environmental Interpretation: A Practical Guide for People with Big Ideas and Small Budgets*, que trouxe um melhor esclarecimento para o significado do termo interpretação ambiental. Especialmente quando esclarece que interpretação não é sinônimo de comunicação.

Ham (1992), define interpretação como um exercício com ganhos próprios de satisfação para o intérprete; como uma prática que tem relevância, que é organizada e subordinada a um tema, reforçando que a interpretação ambiental envolve a tradução de uma ciência em termos e ideias compreensíveis pelo público leigo, e ao mesmo tempo, através de uma maneira divertida e interessante.

Segundo Moreira (2012, p. 87 e 88), a interpretação constitui uma “parte da Educação Ambiental, sendo [...] atividades de comunicação realizadas para melhor compreensão do ambiente natural em áreas protegidas, museus, centro de interpretação da natureza, entre outros”. Tem como objetivo aprofundar o “conhecimento e a apreciação da natureza, pois é uma tradução da linguagem da natureza para a linguagem comum das pessoas, traduz uma linguagem técnica, para os termos e ideias do público em geral, que não são científicos”.

Percebe-se que existem muitas definições para interpretação ambiental, inclusive, a palavra interpretação possui vários significados, sendo que a maioria delas tem como apoio os pressupostos de Tilden.

Segundo Garcia (2014) e Bento; Rodrigues (2020), Tilden elencou seis princípios que a interpretação deve contemplar: ela deve ser prazerosa, significativa, organizada, provocante, diferenciada e temática. Entretanto, ele próprio os resume em um só: o amor.

O interesse em se entender algo surge primeiro de algum tipo de sentimento, como a empatia e, para isso, deve existir um conhecimento prévio, a temática deve estar relacionada com ele. Para ser prazerosa ela deve ser interessante, prender a atenção do público e até diverti-lo; nesse sentido a linguagem para a comunicação entre o intérprete e o público deve ser simples, clara e informal (GARCIA, 2014).

Os seis princípios foram pontuados por Garcia (2014) e Bento; Rodrigues (2020):

- A interpretação precisa ser significativa, ela deve relacionar o conteúdo com algo já vivenciado ou conhecido pelos visitantes, dessa forma, a mensagem deve ser contextualizada, fazendo com que estes, em algum momento, se identifiquem com o que está sendo abordado.

- A interpretação se baseia em informações sobre determinado lugar; porém, não deve se limitar a isso, uma vez que seu objetivo é sensibilizar o visitante, devendo estimular a sua curiosidade e interesse.

- A interpretação é uma arte que combina muitas artes para explicar, isto é, para conseguir transmitir uma mensagem clara e, ao mesmo tempo, atraente, precisa ser diversificada, sendo expressa em diferentes meios interpretativos.

- O objetivo da interpretação é provocar o visitante, ele deve ser motivado a refletir mais intensamente sobre um determinado fato ou processo ambiental que está sendo apresentado. Essa reflexão do visitante deve ir além dos fatos apresentados, compreendendo melhor a relação e consequência de tudo que está sendo mostrado; é direcionar o olhar dos visitantes para determinados aspectos que passariam despercebidos e/ou incompreendidos, mas através de mensagens persuasivas e que os façam refletir.

- Uma mensagem interpretativa deve levar em conta as inter-relações existentes, sendo trabalhada de forma holística, fazendo com que os visitantes compreendam e se sintam parte do meio ambiente.

- Para que a interpretação consiga transmitir uma mensagem clara, atraente e contextualizada, o conhecimento do público-alvo é essencial.

Em síntese, esses princípios são os desafios da interpretação, relacionados ao público-alvo e a mensagem. Referente ao público, é de suma importância conhecer o seu perfil, seus anseios e expectativas, para conseguir fazer uma interpretação contextualizada e, ao mesmo tempo, interessante e com significado.

Para cada público deve ser elaborado um programa interpretativo. Não se deve apresentar o mesmo programa para adultos e crianças por exemplo. A interpretação deve ser temática, apresentando um tema central em torno do qual a interpretação acontece, facilitando para o visitante acompanhar a ideia a ser transmitida (BENTO; RODRIGUES, 2020).

No caso da mensagem, ela tem de ser bastante convincente, capaz de provocar o público, de forma que as pessoas tenham interesse em participar das

atividades e refletir, despertando nelas um desejo de aprender e, quem sabe, contribuir no processo de conservação (PACHECO, 2012).

Ham (2011, p. 19) explica que a provocação deve ser a característica principal da interpretação, somente assim as pessoas são persuadidas a pensar, sentir ou agir de uma determinada maneira.

[...] quando somos provocados pela interpretação, ficamos maravilhados, refletimos sobre a questão colocada e, às vezes, consideramos novas e surpreendentes possibilidades sobre um lugar, um objeto ou um conceito. Quer dizer, nós pensamos. A interpretação que consegue provocar o público é convincente. Às vezes pode resultar na implantação de novas convicções sobre o que se interpreta, ou que algumas crenças (convicções) existentes mudem ou sejam substituídas.

Sell (2017), em seus estudos, relata que Tilden já antevia que qualquer pessoa só seria capaz de cuidar daquilo que possuísse um significado construído por sua própria mente. A interpretação que for capaz de provocar os visitantes a pensarem de modo positivo sobre algo e que, ao mesmo tempo, consiga estimular a sensibilidade para a significação, fará com que esse algo importe efetivamente para este visitante. E quando as coisas realmente adquirem importância, passa-se a atuar a seu favor.

Miranda (2008) acrescenta que num curto período de tempo é difícil que os visitantes estabeleçam algum tipo de vínculo afetivo com o lugar, assim, independentemente do tipo de meio interpretativo utilizado, a mensagem deve causar impacto e ser significativa, provocando o pensamento dos visitantes e fazendo com que, em outros momentos, tenham o interesse de saber mais sobre o assunto. Uma primeira característica de uma mensagem persuasiva é que deve ser clara o bastante para ser entendida por um público em geral.

No Brasil, Murta e Goodey (2002) explicam que a interpretação ambiental é mais recente e sua divulgação teve início a partir da década de 1990, buscando a valorização da experiência do visitante.

Quanto à interpretação, em específico, do geopatrimônio, percebe-se que existe uma dificuldade ainda maior da sua compreensão, devido a quantidade de termos técnicos existentes (VASCONCELOS, 1998; MURTA; ALBANO, 2005; DIAS et al., 2003; RODRIGUES, 2008; MARAGLIANO, 2010; OLIVEIRA, 2010; PACHECO, 2012).

Nesse caso, Robinson (1998, p. 152) faz um apelo aos profissionais das geociências, dizendo que sua maior missão reside justamente no fato de tornar sua

ciência em termos mais simples para serem transmitidos à população leiga: “[...] precisam transformar sua sabedoria em termos simples misturados com qualquer entusiasmo que possam transferir. Transformar a ciência em simples afirmação não é traição, é uma missão”.

A dificuldade da popularização das geociências é explicada por Gutiérrez-Marco (2005), que argumenta que o problema está justamente na linguagem, sendo preciso que sua divulgação seja realizada de forma mais interessante e clara para o público leigo, tal como se propõe a fazer a interpretação ambiental.

Para Reynard (2008, p. 228), “o desafio é, portanto, desenvolver ferramentas que combinem dois aspectos, lazer e educação, para disseminar o conhecimento em geociências para um grande público”. Assim, ao elaborar uma mensagem para a interpretação é preciso, mais uma vez, lembrar-se que o público é não cativo e, em sua maioria, busca a diversão e o descanso, sendo necessário conciliar educação e recreação.

A interpretação do geopatrimônio abrange as etapas do processo de geoconservação: valorização e divulgação (Brilha, 2005) as quais, segundo Carcavilla Urquí, Martinez e Valsero (2007) compreendem o leque de ações voltadas a transmitir aos visitantes o seu valor, objetivando promover seu entendimento e estimular atitudes voltadas à conservação da natureza.

Giacomo (2006, p. 31) afirma que a interpretação ambiental é [...] um instrumento essencial à conservação da natureza e gerenciamento do patrimônio. É uma atividade que, ao acrescentar valor ou ao realçar a experiência vivida em um lugar, estimula a apreciação ambiental, induzindo atitudes de respeito e proteção, além de promover entretenimento para usuários e visitantes. E, principalmente, populariza o conhecimento ambiental e busca sensibilizar as pessoas para que elas tenham atitudes preservacionistas em relação ao patrimônio.

Segundo Rodrigues e Carvalho (2009), a interpretação do geopatrimônio vai ao encontro dos objetivos do geoturismo em fazer com que os turistas entendam essa vertente abiótica da natureza, sendo considerada como a base para uma estratégia de geoturismo, a qual prepara os lugares com ferramentas que possibilitam usufruir melhor da geologia e geomorfologia locais.

No geoturismo vale o princípio da qualidade e não quantidade, ou seja, medir o sucesso de um destino turístico não significa apenas contar o número de visitantes, mas pela duração da visita, como gastam seu tempo e dinheiro, bem como a qualidade

de sua experiência. Desta maneira, a abordagem da atividade torna-se integral, focando não apenas no meio ambiente, mas também na diversidade cultural, histórica e aspectos cênicos do lugar, o que inclui a geodiversidade (NATIONAL GEOGRAPHIC, 2017).

Porém, quando se trata apenas dos elementos da geologia e geomorfologia o turista pode sim se encantar com a paisagem pura e simplesmente pelas belezas cênicas, mas a ligação com a conservação e preservação do local só vai ser criada a partir do momento em que o turista entender a importância de tal paisagem, como foi formada e o quão frágil podem ser (BARBOSA, 2017).

Para Murta e Albano (2005), há um conflito entre turismo e preservação que pode ser superado através da prática da interpretação do patrimônio. Os autores acreditam que dessa forma, se trabalharmos com a interpretação juntamente com o desenvolvimento social do local, há a possibilidade de se convencer as pessoas do valor do patrimônio e, assim, despertar para a importância da conservação.

A interpretação do patrimônio surge como uma opção para auxiliar a divulgação; pode-se criar uma experiência diferente ao visitante em locais já conhecidos, porém através da apresentação de novas ferramentas e informações (BARBOSA, 2017).

Conforme Moreira (2012), a interpretação ambiental é uma forma de comunicação, que traduz a linguagem técnica e científica para um público, que em geral, não é formado por cientistas. Mas, a pesquisa científica é muito importante para poder revelar a verdadeira história de uma paisagem. A autora classifica os recursos interpretativos em dois grupos: (1) os recursos não personalizados, que são aqueles que não utilizam diretamente as pessoas como intérpretes, apenas objetos ou dispositivos como sinais, painéis interpretativos, livros, panfletos, guias, mapas, trilhas autoguiadas, audiovisual, exposição e outros; e (2) os recursos personalizados, que incluem um intérprete para interagir com o público através de caminhadas, passeios (a pé, em veículos motorizados, de bicicletas, a cavalos, de canoas), palestras, jogos, teatros, entre outros.

No Brasil e no mundo, há diferentes casos de locais que utilizam painéis e folders interpretativos como forma de alcançar o turista e chamar sua atenção para a temática, que muitas vezes é deixada de lado. A elaboração de folders pode ser realizada levando-se em consideração as informações utilizadas nos outros meios interpretativos. Os folders podem servir como meio interpretativo para visitantes que

não tem tempo ou não optarem pela compra de outros meios (como o guia de bolso, por exemplo), e que mesmo assim, desejam levar informações sobre o local visitado (MOREIRA, 2012). Além disso, servem como material de divulgação, podendo ser utilizado em Feiras de Turismo, enviado às instituições de ensino, jornalistas, operadoras e agências de turismo receptivo, entre outros. Deste modo, é importante que sejam confeccionados também em outras línguas e que sempre estejam disponíveis. Os folders são um meio de baixo custo e que podem conter os principais pontos onde é interessante realizar a interpretação ambiental. Podem também ser mais específicos e abranger outros temas, além de conter mais informações do que as disponíveis nos painéis interpretativos.

Os painéis constituem um importante recurso interpretativo que tem vindo a ser muito utilizado. Nos últimos anos, alguns autores têm sistematizado o conjunto de atributos que este recurso deve possuir de forma a adequá-lo aos utilizadores (WILSON, 1994; HOSE, 2000). O sucesso na utilização dos painéis interpretativos está fortemente dependente de um bom conhecimento do público-alvo, bem como da capacidade de comunicação efetiva da mensagem.

Dependendo das condições físicas, da permanência da mensagem e do afluxo de visitantes em determinado local durante o ano, a instalação de painéis interpretativos fixos pode ser uma ferramenta eficiente para comunicar ao público sobre as características geopatrimoniais, ambientais e paisagísticas de um local ou conteúdo (BORBA et al., 2020).

A Secretaria de Turismo, Cultura e Patrimônio da Nova Escócia lançou, no ano de 2008; um documento chamado *Outdoor Interpretive Signage*, que é um guia de sinalização interpretativa e fornece informações para o planejamento, desenvolvimento e instalação da sinalização interpretativa (GARCIA, 2014). Conforme Nova Scotia (2008), é importante iniciar o painel com a ideia central, o tema principal deve estar no título e deve ser curto e cativante, pois ele que prenderá a atenção dos visitantes. Os outros tópicos, subtemas, devem ser introduzidos através de subtítulos e desenvolvidos em pequenas histórias.

Hose (2000) afirma que painéis mais atrativos são ricos em figuras, com poucos textos, e com espaços em branco. Além disso, o texto e o vocabulário devem ser compreendidos por indivíduos de 13 anos e a localização do painel é essencial para a sua efetividade. Os painéis e placas não devem ter informações muito extensas, e

deve haver uma harmonia entre letras, cores, desenhos e figuras, além de muita criatividade.

Nova Scotia (2008) dá algumas dicas de como escrever aos leitores: escrever como se estivesse falando diretamente com o visitante, imaginando a melhor maneira para explicar as informações; convidar os visitantes a se envolverem através dos seus sentidos como, “olhe para ...”, “você consegue ver o ...”, “vá em frente e toque o ...”, “ouça o ...”; usar perguntas para tornar o texto mais interativo, e responder no texto as perguntas que os visitantes normalmente fazem; contar histórias deixa o visitante emocionalmente ligado com as características; manter o painel atemporal, evitando números e estatísticas que podem mudar; usar uma linguagem de gênero neutro, verificar com a comunidade se há nomenclatura local para determinados termos; convidar os visitantes para explorar essa experiência ainda mais, direcionando-os para a comunidade, museu, outra atração ou um centro de informações; dar aos visitantes ideias de como eles podem integrar esse conhecimento recém-adquirido em suas rotinas diárias, se for o caso.

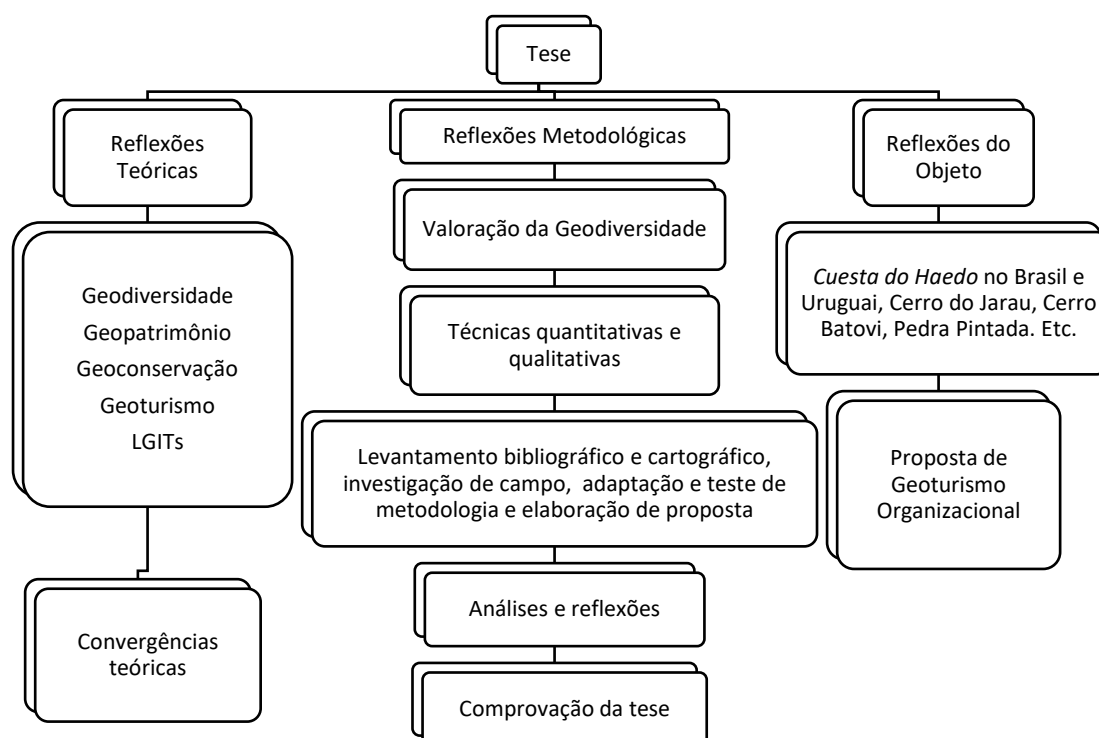
Os benefícios dos painéis interpretativos segundo Nova Scotia (2008) são: gerar consciência e orgulho na comunidade, estimulando as pessoas a se envolverem nos projetos; oferecer uma nova experiência aos visitantes, ao mesmo tempo que os informa e educa; estimular os visitantes a permanecerem mais tempo e deixarem mais dinheiro na comunidade local; poder alertar para problemas de segurança; e fornecer uma fonte de informação permanente.

Deve-se evitar o uso de cores vibrantes ou fluorescentes, bem como combinações prejudiciais ao público daltônico (verde, vermelho, laranja, marrom, azul e amarelo em sobreposição) ou imagens de fundo muito ‘poluídas’ em termos de elementos gráficos (BORBA et al., 2020). Assim, as práticas interpretativas devem cativar o interlocutor e contribuir para a sua formação cidadã quanto aos aspectos patrimoniais. É vital que as mesmas eduquem para o ambiente, gerando uma atitude conservacionista, tanto para o espaço de sua atuação quanto para o contexto global (MEIRA et al., 2021).

3. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este capítulo contempla a descrição e sistematização dos procedimentos metodológicos e operacionais para a realização desta pesquisa. Tais metodologias utilizadas objetivam melhorar as avaliações e análises contempladas na área de estudo. Com a finalidade de explicar o caminho cursado no desenvolvimento do estudo, foram agrupadas as etapas a seguir, que podem ser analisadas no texto e no fluxograma apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Esquema metodológico



Org.: LEMES, Denise Peralta (2020).

Dentro dos procedimentos operacionais, a primeira etapa consistiu na pesquisa teórica sobre os temas abordados, incluindo os conceitos, surgimento, importância da temática e metodologias aplicadas sobre a geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação, geoturismo e locais geológicos de interesse turístico (LGITs).

A segunda etapa relacionou-se à identificação dos LGITs da *Cuesta de Haedo* (Brasil-Uruguai); a partir do levantamento bibliográfico com auxílio de imagens de satélite e de trabalhos de campo para conferir *in loco* os LGITs.

Já na terceira etapa ocorreu a escolha de uma metodologia de classificação e valoração dos LGITs propondo e adaptando critérios e indicadores de metodologias já utilizadas. Desde os trabalhos de Grandgirard (1995), os conteúdos e locais que compõem o geopatrimônio têm sido avaliados quantitativamente. A partir daí, diversos autores têm proposto metodologias de avaliação quantitativa, com vista à inventariação e quantificação da geodiversidade dos locais, do potencial de determinados sítios para serem classificados como geossítios ou geomorfossítios, ou para se ter uma noção quantitativa sobre a vulnerabilidade a que estes sítios estão sujeitos.

Inseridos nestas propostas, destacamos os trabalhos de Rivas et al. (1997); Vieira; Cunha (2006); Lima (2008); Garcia-Cortés; Carcavilla-Urqui (2013); Pereira (2006, 2010); Fassoulas et al. (2012); Brilha (2016); entre outros. Percebe-se que para esses autores, o mapeamento do geopatrimônio visa, principalmente, sua geoconservação ou a divulgação das geociências para um público maior, e as atividades geoturísticas serviriam como uma ferramenta adicional para se atingir este objetivo. O mapeamento do potencial geoturístico destes sítios, entretanto, não era a pauta principal destas metodologias.

Segundo Pereira; Carvalho e Cunha (2020), propostas teórico-metodológicas de avaliação quantitativa do potencial geoturístico de LGITs são escassas na literatura. Assim, esses autores sugerem uma proposta metodológica que enfatiza critérios que dinamizam o uso geoturístico dos LGITs mapeados. Na quantificação deste potencial, o principal resultado é o “Valor de Uso Turístico”, calcado no valor estético e nos indicadores da qualidade da infraestrutura de apoio turístico. Enquanto isso, os valores científicos, educacionais e culturais foram utilizados como parâmetros para cálculo do chamado ‘Valor Adicional’.

Nessa metodologia, diferentes pesos são atribuídos aos indicadores de cada critério, valorizando aqueles que fazem a diferença para um melhor conhecimento do critério, seja ele turístico ou adicional. Os critérios adotados pelos autores foram parcialmente baseados nos modelos de avaliação quantitativa apresentados por Uceda (1996), Brilha (2005) e Garcia-Cortés e Carcavilla-Urqui (2013), tendo sido acrescentados e adequados novos indicadores, com base na realidade local.

A metodologia proposta por Pereira; Carvalho e Cunha (2020), é fundamentada na obtenção de três índices: dois índices secundários (Potencial Geoturístico (PGeo) e de Vulnerabilidade) e um índice geral (Índice de Risco Iminente – IRI), obtido através da ponderação dos dois índices secundários. Esses índices foram obtidos a partir do preenchimento de fichas contendo as variáveis e os respectivos pesos, utilizados para o cálculo. Para isto, o conhecimento das características físicas, socioeconômicas e turísticas dos LGITs inventariados, adquirido em fases preliminares de pesquisa bibliográfica e mapeamento de campo, foi fundamental.

Ainda nessa etapa, vinculou-se a avaliação dos LGITs de acordo com os indicadores de avaliação; a realização de trabalho de campo para identificação, descrição e avaliação dos LGITs; os valores produzidos (dados quantitativos coletados foram tratados em uma planilha eletrônica do Microsoft®Excel), estabelecendo uma hierarquia de importância dos LGITs dentro de cada categoria de valor (científicos, ecológicos, culturais, estético e educacional).

A quarta etapa se deu com a elaboração de mapa de localização dos LGITs (Brasil-Uruguai). De posse das informações obtidas nos trabalhos de campo e da sistematização do inventário, foi possível elaborar o mapa (software ArcGis) dos LGITs da Província Geomorfológica da *Cuesta de Haedo*, estabelecendo os locais de maior potencial turístico em relação aos LGITs elencados.

Na quinta etapa ocorreu a elaboração da Proposta de Geoturismo Organizacional planejando atividade aplicada à realidade local e textos didáticos voltados aos visitantes leigos, explicando a geodiversidade dos locais selecionados que poderão ser utilizados posteriormente como: construção de painéis interpretativos, *folders* ou cartilhas.

Por fim, a sexta etapa buscou a organização de conteúdo interpretativo para o Cerro do Jarau, em linguagem adequada à popularização do conhecimento, que possa ser utilizado em futuras iniciativas concretas.

3.1 INVESTIGAÇÕES EM CAMPO

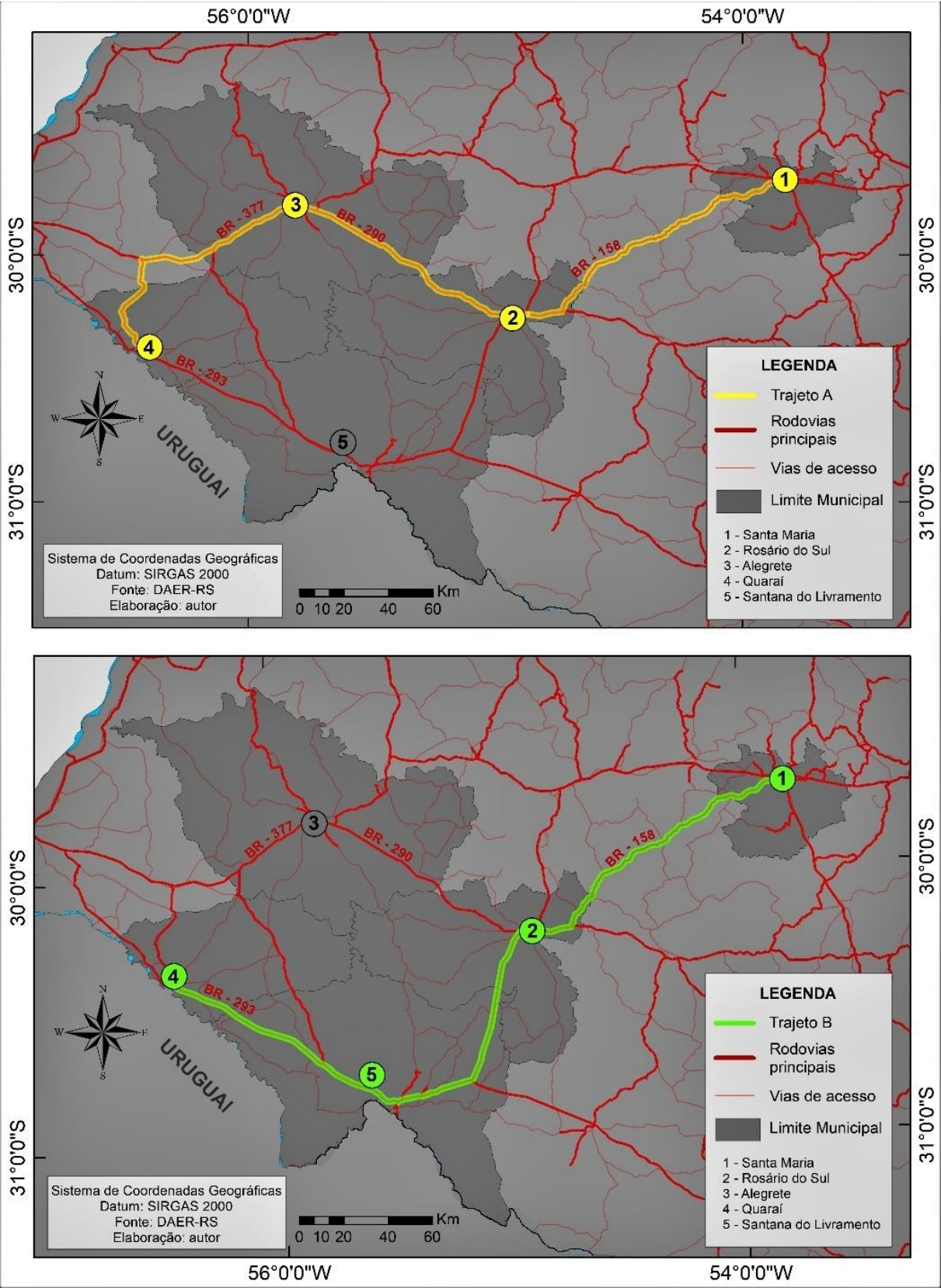
As atividades de campo constituem a observação descritiva *in loco* da área de estudo, sobretudo na região do *front* da *cuesta*, complementadas com realização de ensaios fotográficos e incursões rodoviárias ao centro (reverso) da mesma. Através da observação de mapas rodoviários, turísticos, geológicos, geomorfológicos e

imagens de satélite, ocorreu a escolha de vias rodoviárias e estradas vicinais em que mais existiam áreas de interesse, então, seu trajeto traçado (Figura 5).

Na porção brasileira da área de estudo, o percurso realizado foi saindo de Santa Maria pela BR 158 passando por Rosário do Sul. Após Rosário do Sul, foi realizado dois trajetos: O Trajeto A correspondendo aquele realizado pela BR 290 no sentido do município de Alegrete e depois pela BR 377 até Quaraí; já o Trajeto B, após Rosário do Sul, direcionou-se a Santana do Livramento mantendo-se na BR 158 e após direcionou-se pela BR 293 no sentido Livramento-Quaraí. Além desses, ainda percorreram-se, a partir da RS 377 que dá acesso a Quaraí via Alegrete, estradas de chão que dão acesso as localidades da Serra do Caverá (Rosário-Livramento).

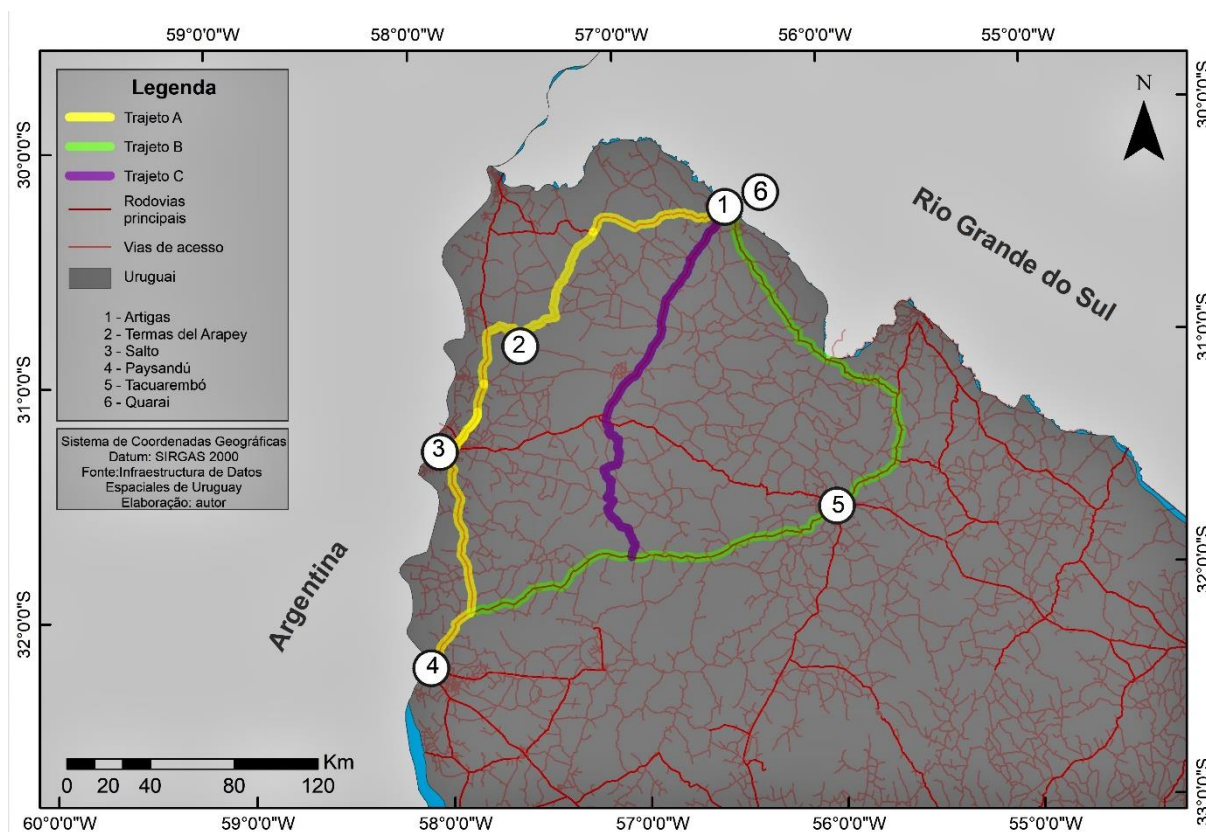
Já na porção Uruguaia da área de estudo, foram estimadas as estradas denominadas *rut*as 5, 4, 20, 3, 26 e 30, totalizando aproximadamente 4.000 km rodados ao longo do percurso (Figura 6).

Figura 5 - Mapa de trajetos na porção brasileira



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2021).

Figura 6 - Mapa dos trajetos na porção uruguaia, Brasil.



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2021).

Foram projetados 3 trajetos principais dentro da Cuesta de Haedo: O Trajeto A saindo de Artigas pela *ruta* 30 (em sentido Sudoeste) até Termas del Arapey, dessa até Salto pela *ruta* 3 e por fim, até Paysandú pela mesma *ruta*; o Trajeto B também saindo de Artigas através das *rut*as 30 e 5 (em sentido sudeste) até Tacuarembó e desse até Paysandú pela *ruta* 26; e o Trajeto C saindo de Artigas seguindo pela *ruta* 4 até encontrar-se com a *ruta* 26 que será seguida até Paysandú em sentido Oeste.

Durante as atividades de campo foi utilizado um caderno de campo e fichas (Apendicê A) (para valoração) na qual são descritos e assinalados os pontos de interesse. São três os tópicos de preenchimento pré-determinados: numeração dos pontos; “tipo de observação”, ou seja, a que se referiria o LGITs; e “observação”, realizada uma descrição sobre a observação propriamente dita.

3.2 ETAPA PÓS-CAMPO

Após a finalização das atividades de campo, as informações e dados levantados foram trabalhados de forma que favoreceu na construção dos resultados e materiais finais. Esses dados deram origem a dois capítulos finais que apresentarão os LGITs presentes na Cuesta de Haedo, bem como proposta de intervenção e valoração desses.

3.2.1 Inventariação, classificação e caracterização de lugares geológicos de interesse turístico (LGITs)

Foi realizado o levantamento, através de inventariação dos lugares geológicos de interesse turístico (LGITs). Esses passaram por classificação através da metodologia proposta por Pereira; Carvalho e Cunha (2020), etapa em que também foi elaborada a ficha de caracterização de cada um deles. Essa etapa culminou no mapeamento geoturístico dos LGITs presentes na *Cuesta de Haedo*.

Com base na metodologia sugerida pelos autores, o Índice de Potencial Geoturístico (PGeo) é resultado da ponderação da avaliação de duas características: o Potencial de Uso Turístico – PUT, que combina variáveis que caracterizam elementos de valor estético e apoio turístico (Quadro 2) e o Valor Adicional – VAd, em que se sobressai os valores científicos, educacionais e culturais (Quadro 3). Com estas variáveis e a realização de pontuação é gerada uma média ponderada, que resultará no Índice de Potencial Geoturístico – IPGT e o Índice de Valor Adicional – IVAd, respectivamente, sendo que o primeiro indicador tem peso dobrado no cálculo do PGeo em relação ao segundo.

Os Quadros 2 e 3 descrevem, desta maneira, as variáveis selecionadas para computar os indicadores, o peso da variável, a pontuação associada ao local mapeado (variando de 1 a 5) e o grau de importância da variável (peso). Para um melhor entendimento destas variáveis, sugere-se a leitura de Pereira (2019).

Quadro 2 - Variáveis de quantificação do Potencial de Uso Turístico (PUT) dos locais a serem inventariados, com seus respectivos pesos.

CARACTERÍSTICAS LOCAIS			
VALOR ESTÉTICO			
PUT1 - Espetacularidade / beleza		PUT2 - Facilidade de Visualização	
5. Altíssima qualidade visual e cênica 4. Alta qualidade visual e cênica 3. Média qualidade visual e cênica 2. Baixa qualidade visual e cênica 1. Baixíssima qualidade visual e cênica	Peso 25	5. Facilmente visualizada a pelo menos 1 km de distância 4. Visualizado a pelo menos 500 m 3. Visualizado apenas entre 100- 500 m 2. Visualizado apenas entre 10- 100 m 1. Visualizado apenas a menos de 10 m de distância	Peso 15
ACESSOS/ TRANSPORTE			
VALOR DE USO TURÍSTICO			
PUT3 - Facilidade de Acesso		PUT4 - Modalidade de transporte	
5. Direto através de estrada principal 4. Parte em estrada secundária pavimentada 3. Parte em estrada secundária pavimentada e parte em não pavimentada 2. Parte em estrada secundária não pavimentada 1. Requer a utilização de barco ou lancha	Peso 10	5. Atingido facilmente por veículo automotor 4. Atingido parcialmente por veículo automotor e a pé, com caminhada por pelo menos 100 m 3. Atingido parcialmente por veículo automotor e a pé, com caminhada entre 100- 500 m 2. Atingido parcialmente por veículo automotor e a pé, com caminhada superior a 500 m 1. Atingido apenas a pé.	Peso 10
APOIO TURÍSTICO			
VALOR DE USO TURÍSTICO			
PUT5 - Distância da cidade mais próxima	Peso 10	PUT6 - Divulgação	Peso 10
5. Dentro de uma cidade de grande porte, com pelo menos 30 mil hab. 4. Cidade mais próxima a pelo menos 5 km 3. Cidade mais próxima entre 5 - 8 km 2. Cidade mais próxima entre 8 - 15 km 1. Cidade mais próxima a mais de 15 km		5. Ampla divulgação por órgãos especializados 4. Grande divulgação 3. Média divulgação 2. Fraca divulgação 1. Sem divulgação	
PUT7 - Presença de infraestrutura hoteleira	Peso 10	PUT8 - Proximidade de restaurantes e bares	Peso 10
5. Menos de 1 km de distância 4. Entre 1 km a 5 km 3. Entre 5 a 15 km 2. Entre 15 a 30 km 1. Mais de 30 km		5. Menos de 1 km de distância 4. Entre 1 a 5 km 3. Entre 5 a 15 km 2. Entre 15 a 30 km 1. Mais de 30 km	
Total do Peso			100

Fonte: LEMES, Denise Peralta (2022), modificado de Pereira; Carvalho e Cunha (2020).

Quadro 3 - Variáveis de quantificação do valor adicional (VAd) dos locais a serem inventariados, com seus respectivos pesos.

VALOR CIENTÍFICO			
Vad1 - Abundância/ singularidade 5. Único na área estudada 4. Existem apenas dois locais semelhantes 3. Existem 3 a 4 locais semelhantes 2. Existe 5 a 6 locais semelhantes 1. O local é muito comum	Peso 10	Vad2- Grau de conhecimento científico 5. Mais de uma tese de doutorado / mestrado 4. Pelo menos uma tese de doutorado / mestrado e um artigo em periódico nacional 3. Apenas uma tese de doutorado/mestrado 2. Publicações restringem-se a encontros científicos nacionais ou periódicos nacionais 1. Praticamente inexistem publicações	Peso 10
Vad3- Interesse paleogeográfico e geológico 5. Testemunha clara e visível de fenômenos e processos 4. – 3. Testemunha, mas não tão visível 2. – 1. Baixíssima importância ou sem interesse	Peso 5	Vad4- Representatividade/ local tipo 5. Referência estratigráfica 4. Ilustra adequadamente uma determinada característica ou representa processos 3. Ilustra uma determinada característica ou representa processos 2. Fraca representatividade 1. Sem representatividade	Peso 5
VALOR EDUCATIVO		VALOR CULTURAL	
Vad5 – Interesse Educativo 5. Excelente Exemplar Como Recurso Didático passível de ser utilizado para qualquer público 4. Excelente Exemplar Como Recurso Didático passível de ser utilizado para um público específico 3. Bom exemplar como recurso didático passível de ser utilizado para qualquer público 2. Bom exemplar como recurso didático passível de ser utilizado como recurso didático para um público específico 1. Sem relevância didática	Peso 10	Vad6 – Associação com elementos culturais 5. Referido na iconografia (mapas/plantas) e documentos históricos textuais e associado a crenças locais 4. Referido na iconografia (mapas/plantas) e documentos históricos textuais, sem associação com crenças estaduais 3. Possui valor cultural a crenças estaduais 2. Possui valor cultural limitado a crenças locais 1. Sem relevância	Peso 10
TOTAL			50

Fonte: LEMES, Denise Peralta (2022), modificado de Pereira; Carvalho e Cunha (2020).

Para calcular o PGeo, deve-se obter o Índice de Potencial de Uso Turístico - IPT e o Indicador de Valor Adicional - IVad da seguinte forma:

PUT_i é variável i do Potencial de Uso Turístico

Vad_i é a variável i do Valor Adicional

Pesoi é peso da variável i, logo

$$IPT = \frac{\sum_{i=1}^{10} PUT_i * Peso_i}{100}$$

$$IVad = \frac{\sum_{i=1}^{10} Vad_i * Peso_i}{50}$$

Fonte: Pereira; Carvalho e Cunha (2020).

O Potencial Geoturístico (PGeo) foi calculado pela soma do resultado destes dois indicadores, divididos por 3, para que resulte entre 1 e 5, onde:

$$PGeo = \frac{IPT * 2 + IVad}{3}$$

Fonte: Pereira; Carvalho e Cunha (2020).

Convém ressaltar que cada indicador recebeu pesos diferenciados. Toda a construção dos indicadores foi baseada no conceito de média ponderada, onde consideram a resposta da variável, ponderada pelo grau de importância da mesma, dividido pela soma dos pesos. O resultado final dos três indicadores ficará entre 1 e 5.

Como escala padrão de qualidade do PGeo, pode ser construída uma grade escalar (Figura 07) que permitiu visualizar de maneira rápida o comportamento dos sítios da região estudada, onde:

- PGeo com valores entre 1 e 2: Locais sem potencial geoturístico.
- PGeo com valores entre 2,01 e 3: Locais com fraco potencial geoturístico.
- PGeo com valores entre 3,01 e 4: Locais com bom potencial geoturístico.
- PGeo com valores entre 4,01 e 5: Locais com alto potencial Geoturístico.

Figura 7- Escala de qualidade do potencial geoturístico para a Cuesta de Haedo

SEM	FRACO	BOM	ALTO	
1	2	3	4	5

Org: LEMES, Denise Peralta (2022).

Os sítios pertencentes às duas classes bom e alto foram inseridos no Mapa Geoturístico da Cuesta de Haedo, constando no roteiro geoturístico, sendo os demais descartados.

Com o intuito de elaborar um banco de dados das áreas estudadas, foram preenchidas fichas catalográficas proposta nesta tese, parcialmente baseada em Rodrigues (2009) e Pereira (2019), que compreende as informações necessárias sobre os LGITs, suas características e valores (Apêndice A).

São elas:

Enquadramento (A):

- (1), Referência do local com seu código
- (2) Coordenadas Geográficas
- (3) Data de observação
- (4) Demarcação de sua localização

Descrição do local (B):

- (5) Vias de Acesso
- (6) Tipo de local de interesse (geológico, geomorfológico, pedológico ou hidrológico)
- (7) Escala (local, área ou paisagem)
- (8) Síntese das características físicas
- (9) Registro fotográfico

Importância (C):

- (10) Consiste na justificativa da escolha. Analisam-se os valores mais importantes (estético, científico, cultural, funcional e econômico), informando, de maneira pormenorizada, a potencialidade geoturística.

3.2.2 Elaboração de materiais temáticos

Foram sugeridos e organizados os materiais para possível divulgação do Astroblema “Cerro do Jarau”. Considerando que esses materiais serão fundamentais para a valoração e apresentação desse local, assim foram elaborados um mapa temático e roteiro geoturístico, um *folder* e a proposta de um painel interpretativo.

O mapa temático foi compilado através dos programas QGis 3.16, ArcScene e Inkscape, pontuando os principais locais a serem visitados no Cerro do Jarau em 3D. Já o roteiro geoturístico foi fundamentado através das ações já desenvolvidas na Estância do Jarau, agregando novos locais para visita.

A elaboração do folder foi realizada levando em consideração as informações utilizadas em trabalhos acadêmicos e relatos de moradores. Sugere-se que o folder, pode servir como meio interpretativo para pessoas que não consigam visitar o local, mas que ainda assim desejam levar informações sobre a geologia e cultura da região. Servindo como material de divulgação do município, podendo ser enviado posteriormente as instituições de ensino, jornais, agências de turismo, entre outros.

Para a elaboração do painel sugere-se que apresente dimensões de 105 cm em comprimento por 75cm de altura. Propondo que a confecção seja realizada no formato de uma mesa inclinada (semelhantes as mesas interpretativas do Geoparque Oeste em Portugal, visto na Figura 8), ocasionando menos interferência na visualização dos elementos, sendo acessíveis a todos que queiram explorar.

Os elementos disponibilizados no painel interpretativo vão oferecer ao visitante informações simples, breves e graficamente apelativas sobre os valores geopatrimoniais presentes no local, principalmente de referência a nível geológico, para melhor visualizar o centro da cratera de impacto do Astroblema. Este recurso sem dúvida permite aos visitantes conhecer os valores geopatrimoniais que os rodeiam, e também os culturais, incentivando à visita ao local.

Mais do que contar uma história, pretende-se que o visitante possa ver e usufruir, ao vivo, do geomonumento, proporcionando novas e mais duradouras experiências na sua memória.

Figura 8 - Mesa interpretativa do Geoparque Oeste em Portugal.



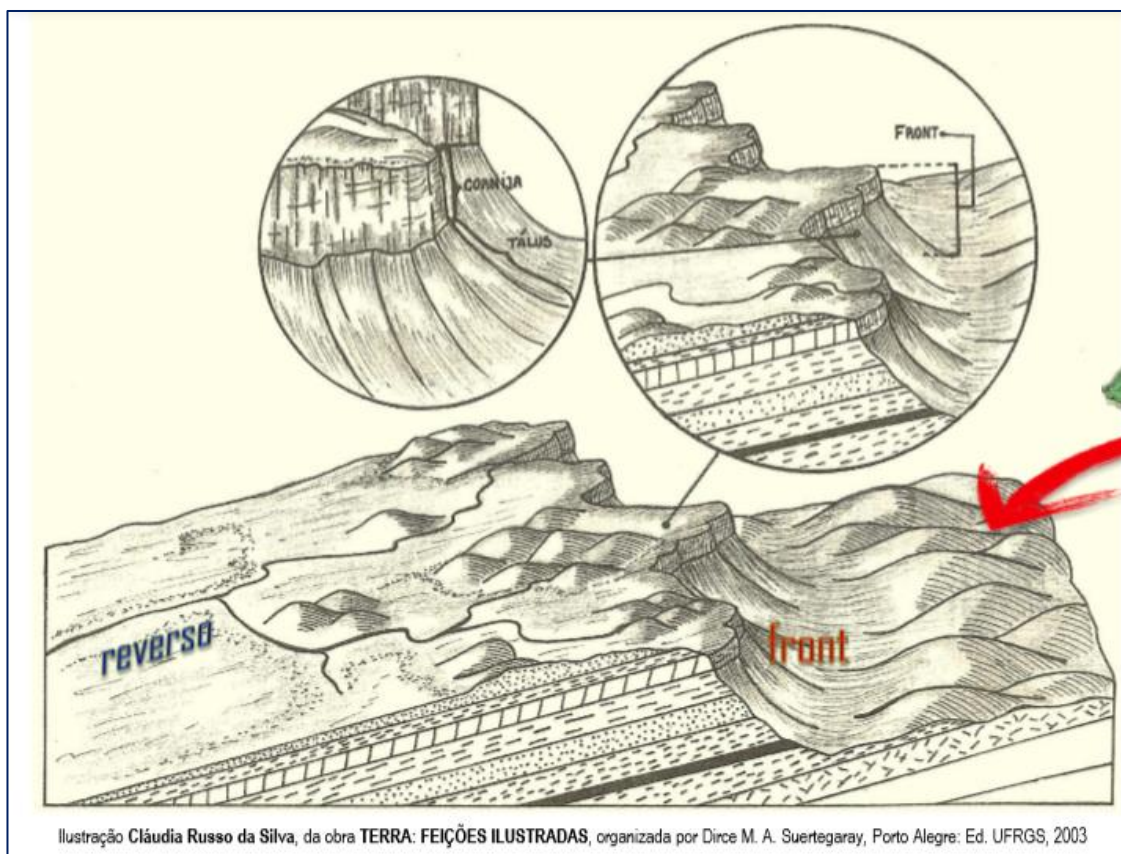
Fonte: REIS, Nuno (2023, p. 1).

4. CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

O termo *cuesta* é de origem mexicana e representa o que os franceses denominam de *côte* e em Portugal foi traduzido por *costeira*. De acordo com o Dicionário Geológico-Geomorfológico de Guerra; Guerra (1997, p. 178), *cuesta* “é uma forma de relevo dissimétrico constituída por uma sucessão alternada das camadas com diferentes resistências ao desgaste e que se inclinam numa direção”, formam assim “um declive suave no reverso, e um corte abrupto ou íngreme no chamado *front* de *cuesta*”.

Segundo Vieira et al. (2018), as condições necessárias para existência de um relevo de *cuesta* são a existência de camadas inclinadas, alternância de camadas de diferentes resistências e ataque da erosão, fazendo sobressair a frente da *cuesta* com a sua depressão subsequente. O relevo de *cuesta* expressa o resultado do trabalho da erosão diferencial e suas partes podem ser observadas em esquema apresentado por Suertegaray (2003), disponível na Figura 9.

Figura 9 - Representação das partes da Cuesta de Haedo



Fonte: SUERTEGARAY (2003, p. 32).

Assim, a *Cuesta de Haedo* em estudo é um baixo planalto localizado ao Sudoeste do Rio Grande do Sul e ao Noroeste da República Oriental do Uruguai. Segundo Muller Filho (1970), esta região está delimitada ao Norte pelo rio Ibicuí e ao Sul, já no Uruguai, pelo rio Negro. Estruturalmente, caracteriza-se por constituir um relevo com leve caimento Leste/Oeste, e é caracterizado como uma área de relevo homoclinal, dissimétrico com *front* voltado para Leste, cujo reverso decai suavemente em direção ao rio Uruguai (Figura 10).

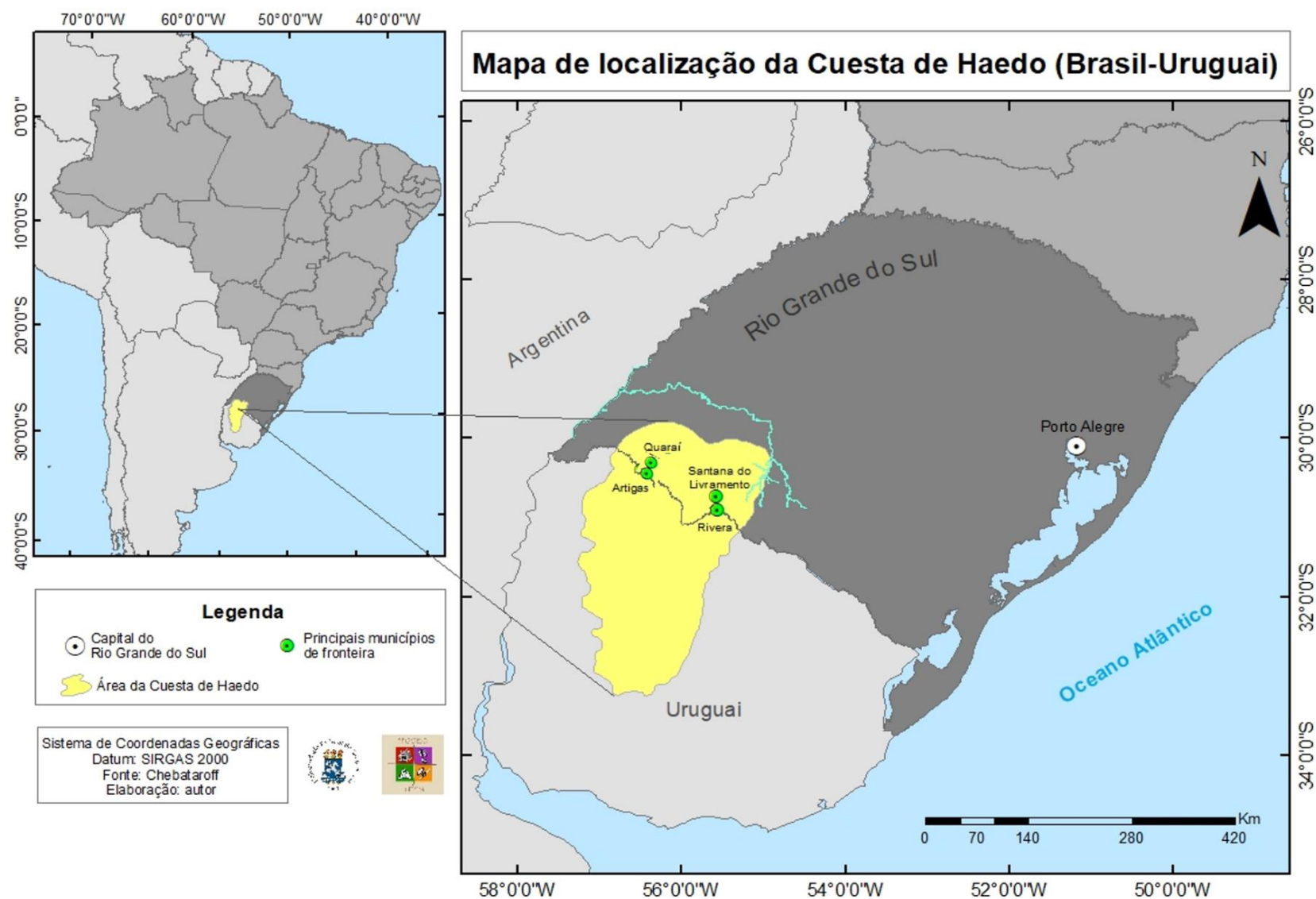
No Brasil, sua área situa-se no estado do Rio Grande do Sul, perpassando os municípios de Uruguaiana, Alegrete, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Quaraí, na região caracterizada fitogeograficamente pelo bioma Pampa (PILAU, 2011). Já no Uruguai, prolonga-se ao Sul pelos Departamentos de Artigas, Salto, Paysandú, Río Negro e possui influência nos Departamentos de Rivera, Tacuarembó e Durazno.

Segundo Suertegaray (1998), geologicamente, esta unidade integra-se à província arenito-basáltica com litologias dispostas em sequência, tendo o basalto, nesta região, pouca espessura. Regionalmente, suas feições atuais estão representadas pelas coxilhas do *Haedo*, no Uruguai, e Negra, da Cruz e do Caverá, localizadas em território brasileiro.

As maiores altitudes, próximo à crista, aproximam-se de 400 metros, (Carta Geral do Rio Grande do Sul 1941), daí caindo regularmente em direção ao rio Uruguai, diminui progressivamente, chegando à calha do rio Quaraí a 80-100 metros (SUERTEGARAY 1998).

Recoberto com camadas cenozoicas e cretácea, essa estrutura tem cerca de 350 quilômetros de Norte a Sul (LEINZ, 1949), totalizando uma área de aproximadamente 41.353,2 Km². Já ao Norte, o rio Ibicuí entalha um *percée* que se constitui no elemento individualizador desta unidade para o resto do Estado (LEMES; SILVA, 2013).

Figura 10 - Localização da Área em Estudo



De acordo com Ab'Saber (1969), a unidade *Cuesta do Haedo* está associada a uma das grandes fases de aplainamento chamada de Superfície do Cerro da Cadeia, onde as altitudes têm em média 300 m. Esta superfície formou o antigo espaço da atual Depressão Periférica e este plano elaborou o atual relevo da região da campanha. Suertegaray (1998) afirma que a *Cuesta do Haedo* encontra-se associada a um conjunto homoclinal aplainado pela superfície da cadeia, acompanhando a esta fase, há uma nova fase de aplainamento (ou pediplanação) neogênica, que deu origem a superfície da campanha, cuja altitude oscila entre 140m a 200 m.

A fixação do rio Ibicuí para Oeste compreende-se a partir desta superfície, consequentemente, iniciou seu entalhamento e obrigou seus afluentes a se expandir durante a fase epirogênica que soergueu o conjunto (AB'SABER, 1969). Assim, nas superfícies da campanha existem testemunhos no reverso mais interiorizado e estes criam, um panorama indelével. São eles que, a despeito do (re)trabalhamento por processos morfoclimáticos quaternários, dão ao observador postado no alto da coxilhas uma sensação de horizontes estirados e infindos.

4.1 DADOS SOCIOECONÔMICOS

A área em estudo, na porção brasileira abrange cinco municípios localizados na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul: Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguaiana. Sendo Uruguaiana o maior polo urbano regional e onde se localiza o porto seco rodoferroviário de escoamento de exportações e importações da Argentina (BERTÊ, 2016).

A partir do Censo Demográfico do IBGE de 2010 (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015) o município de Uruguaiana apresentava-se como o mais populoso, com 125.435 habitantes; seguidos de Santana do Livramento 82.464, Alegrete 77.653, Rosário do Sul 39.707 e Quaraí 23.021. É uma região bastante urbanizada, com aproximadamente 85% dos moradores vivendo em áreas urbanas, e 15%, em áreas rurais.

Com as atualizações realizadas pelo IBGE (2022), a população dos municípios reduziu, passando em Uruguaiana a ter 117.210 habitantes; seguidos de Santana do Livramento 84.421, Alegrete 72.409, Rosário do Sul 36.630 e Quaraí 23.500. Percebe-se que estão com perda populacional, com taxas de crescimento de

aproximadamente -0,43% ao ano, de acordo com o Perfil Socioeconômico COREDE Fronteira Oeste (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

Quanto à renda, os índices estão abaixo da média estadual, sendo que, no sub-bloco “geração de renda”, ocupa a décima quinta posição entre os 28 COREDEs do estado, e na apropriação de renda, a antepenúltima posição. Na área da saúde, possui um alto índice de mortalidade infantil e, na avaliação do desempenho econômico, os municípios estão inferiores à média estadual (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

Os indicadores sociais analisados no perfil socioeconômico do Rio Grande do Sul indicam que esses municípios se encontram entre os de pior desempenho no Estado, principalmente no que se refere à saúde, já os indicadores de saneamento também se encontram abaixo das médias estaduais.

Quando analisado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) encontra-se abaixo do índice do Estado (0,814) e possui também renda per capita inferior ao índice do Estado (R\$ 12.071,00).

Possui ainda baixa escolaridade e desempenho insatisfatório dos alunos do ensino fundamental, baixos indicadores de saneamento e a saúde possui todos os indicadores abaixo das médias estaduais, conforme apontou o Perfil Socioeconômico do COREDE Fronteira Oeste na Tabela 1 (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2015).

Tabela 1- Índice de Desenvolvimento Socioeconômico – IDESE 2012.

MUNICÍPIO	IDESE (2012)		Bloco Renda		Bloco Educação		Bloco Saúde	
	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição	Índice	Posição
ALEGRETE	0,726	229	0,641	251	0,739	132	0,799	368
QUARAÍ	0,639	444	0,528	427	0,642	342	0,745	485
ROSÁRIO DO SUL	0,675	360	0,591	338	0,638	348	0,796	382
SANTANA DO LIVRAMENTO	0,665	376	0,590	340	0,652	324	0,752	481
URUGUAIANA	0,692	321	0,673	195	0,688	269	0,714	494

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (2015). Org.: LEMES, Denise Peralta (2021)

Em se tratando das atividades econômicas, prevalece a pecuária extensiva voltada à produção de carnes e de leite e pelo cultivo do arroz. Nota-se que a cultura arrozeira mostra-se como complemento à atividade pastoril, sobretudo em regiões contíguas ao curso de grandes rios, tal como o município de Quaraí (Rio Quaraí), Uruguaiana (Rio Uruguaiana) e Alegrete (Rio Ibirapuitã).

O cultivo de soja, apresenta crescimento considerado nas regiões de Rosário do Sul (12,7%) e Santana do Livramento (6,5%) (LISBINSKI et al 2020). Algumas outras produções também se destacam, como a da uva em Santana do Livramento e Quaraí, da laranja e tangerina em Rosário do Sul. Observa-se também o cultivo de eucaliptos no trajeto Leste-Oeste da BR - 290.

Observa-se, através da Tabela 2, que em 2010 Quaraí apresentava o menor Produto Interno Bruto - PIB per capita, com R\$ 10.499,74, seguido por Santana do Livramento, com R\$ 10.590,67; já Uruguaiana apresentava dados intermediários comparado aos demais R\$ 12.099,30; por fim os dois maiores PIB per capita pertencem a Rosário do Sul R\$ 13.109,73 e Alegrete R\$ 13.703,92. Percebe-se que todos possuem valores inferiores ao PIB per capita do Rio Grande do Sul de R\$ 22.556,00 e do Brasil R\$ 19.938,60.

Tabela 2 - PIB per capita dos municípios estudados e do Rio Grande do Sul, 2010 e 2018, em reais e percentuais de crescimento.

	PIB PER CAPITA 2010 (EM REAIS R\$)	PIB PER CAPITA 2018 (EM REAIS R\$)	PERCENTUAL DE CRESCIMENTO
BRASIL	19.938,60	33.593,82	68,4%
RIO GRANDE DO SUL	22.556,00	40.362,71	78,9%
ALEGRETE	13.703,92	29.467,27	115%
QUARAÍ	10.499, 74	19.655,67	87,2%
ROSÁRIO DO SUL	13.109,73	22.909,03	74,7%
SANTANA DO LIVRAMENTO	10.590,67	33.840,09	219,5%
URUGUAIANA	12.099,30	21.808,17	80,2%

Fonte: IBGE (2021). Org.: LEMES, Denise Peralta (2021)

Observa-se que em 2018, houve crescimento do PIB per capita em todos os municípios. No entanto, mais uma vez os valores municipais apresentam-se abaixo

do valor estadual, R\$ 40.362,71. Já em relação ao padrão nacional de R\$ 33.593,82, Santana do Livramento apresentou valor levemente superior, R\$ 33.840,09; porém, se comparado com os demais municípios estudados, o crescimento percentual no período de análise foi significativamente superior, 219,5%. Mais uma vez, Quaraí se manteve com o menor valor absoluto R\$ 19.655,67.

Ao analisar os dados da tabela e compará-los com as características econômicas dos municípios estudados, percebe-se a relação do baixo dinamismo das atividades econômicas, ligadas historicamente a pecuária extensiva. Mais recente, a inserção e intensificação de novas atividades como a agricultura intensiva, fez com os municípios que mais as desenvolvem tivessem crescimento do PIB per capita mais significativo, como é o caso de Santana do Livramento, Rosário do Sul e Alegrete.

A área em estudo, na porção Uruguiaia prolonga-se ao Sul pelos Departamentos de Artigas, Salto, Paysandú, Rio Negro e possui influência nos Departamentos de Rivera, Tacuarembó e Durazno. De acordo com o último Censo Nacional (2011), a população do Departamento de Salto era a mais numerosa 124.861 habitantes, seguidas por Paynsandu com 113.107, Rivera 103.473, Taquarembó 90.051, Artigas 73.377, Durazno 57.084 e com menor população o Departamento de Rio Negro com 54.765.

Ao analisar a evolução populacional dos Departamentos que englobam a região da *cuesta*, apenas Salto e Rio Negro apresentaram taxa de crescimento positivo de 0,20% os demais departamentos apresentaram taxas de crescimento negativos, o Departamento de Artigas apresentou a menor taxa de - 0,85%. Segundo o Instituto Nacional de Estadística - INE (2011), a migração interna é o componente da dinâmica demográfica que mais influencia as diferenças no crescimento populacional observadas por departamento.

A Tabela 3 permite observar e comparar dados socioeconômicos dos Departamentos uruguaios abrangidos pela pesquisa, por localizarem-se na *Cuesta de Haedo*. São dados do PIB per Capita, da participação no total das atividades econômicas do Uruguai, a exportação de bens em milhões de dólares e o percentual que isso representa nas exportações do país.

Tabela 3 - Dados socioeconômicos dos departamentos uruguaios abrangidos, 2020.

	PIB per Capita (em dólares)*	Participação nas atividades econômicas totais (%)	Exportação de bens (em milhões de dólares)	Participação na exportação de bens (%)
Uruguai	17.277	100	9.049	100
Artigas	13.410	1,5	96	1,2
Durazno	15.171	1,5	364	4,6
Paysandú	17.793	2,7	247	3,12
Río Negro	16.565	2,2	701	8,8
Rivera	13.172	2,0	118	1,5
Salto	15.660	2,7	212	2,7
Tacuarembó	13.274	2,1	347	4,4

*Os dados econômicos correspondem a 2020; com exceção ao PIB per Capita que corresponde a 2018.

Fonte: Uruguay (2021). Org.: LEMES, Denise Peralta (2021).

Observa-se que Artigas e Rivera são os Departamentos com menor PIB per Capita e menor participação nas exportações do país (em milhões de dólares e percentuais). De acordo com dados do Inquérito Contínuo aos Agregados Familiares (2019), 7,1% dos agregados familiares em Artigas vivem abaixo da linha de pobreza, (a percentagem nacional era de 5,9%). Segundo dados do Censo 2011, 54,4% das pessoas possuem pelo menos uma Necessidade Básica Insatisfeita (UBN), o que a posiciona como o departamento com maior percentual de pobreza do país.

Em contraponto, Paysandú apresenta o maior PIB per Capita (17.793 dólares), sendo que apenas este Departamento supera o PIB per Capita do país (17.277 dólares). Já Río Negro têm os maiores volumes de capitais e percentuais nas exportações, entre os Departamentos considerados.

Os dados apresentados, podem ser diretamente relacionados com os tipos de atividades econômicas desenvolvidas em cada um dos espaços considerados. Como exemplo podem ser observados pelos principais produtos exportados por cada um dos Departamentos conforme dados das *Exportaciones de bienes por Departamento* (URUGUAY, 2021) .

Em Artigas predomina o arroz, as pedras preciosas e os peixes; em Durazno a carne bovina, os produtos lácteos, os subprodutos da carne, a soja e a lã e tecidos; em Paysandú encontram-se as produções de malte, couro e manufaturas, madeira e

produtos da madeira, soja, frutas cítricas, carne bovina, outros alimentos, carne ovina e caprina; em Río Negro os destaques são a celulose, a soja, os produtos lácteos, outros alimentos, madeira e produtos da madeira e trigo; em Rivera observa-se o setor da madeira e produtos da madeira, o arroz, outros produtos agropecuários, o couro e as manufaturas; em Salto: predominam a carne bovina, as frutas cítricas, o arroz, os produtos lácteos, carne ovina e caprina, peixes, subprodutos da carne; por fim, em Tacuarembó tem destaque a carne bovina, a madeira e os produtos da madeira, os subprodutos da carne, o arroz e a soja.

Observa-se com os dados que as principais atividades econômicas na área em estudo são agrícolas, majoritariamente criação e produção de gado bovino e ovino, favorecidas pela predominância de ambientes de pastagens naturais (MGAP, 2015). Para o Uruguai, de sua pecuária obtêm-se carne, leite, couro e lã, produtos que representam cerca de 60 % de suas exportações (BEEFPOINT, 2021). Este país exalta-se em afirmar ser berço da melhor carne bovina do mundo, em conflito puramente vaidoso com igual afirmação da vizinha Argentina (PILLAU, 2011).

Em 2019, a carne liderou a lista de produtos de exportação uruguaios com colocações equivalentes a USD 1,78 bilhões nos mercados estrangeiros, Durazno contribuiu com 15%, Tacuarembó 10% e Rio Negro 7% da produção (EXPORTACIONES URUGUAYAS, 2020).

Na agricultura, destacam-se, a exploração da fruticultura, Salto e Paysandú fornecem 90% das exportações de citros do país. Assim como no Brasil, cultivo de soja vem crescendo nos últimos anos na região da *cuesta* os Departamentos Rio Negro (9%) e Paysandú (4%) se destacam nessa produção (EXPORTACIONES URUGUAYAS, 2020).

A celulose também, está fortemente consolidada nos últimos anos, atingiu US\$ 1,52 bi, dos quais Rio Negro é responsáveis por 10% do total exportado. Num futuro próximo, a construção de uma terceira fábrica de celulose na região aumentará consideravelmente as exportações de mercadorias, tornando a celulose o principal produto de exportação do país.

Segundo a Dirección de Estudios Económicos (2019) do Uruguai, no que diz respeito ao setor arrozeiro, segundo dados da Associação dos Produtores de Arroz, com base na safra 2017/2018, estimou-se que 20.046 hectares foram plantados no Departamento de Artigas. Isso representa 13% do total plantado no país, tornando-se o quarto departamento com mais hectares semeados com arroz em território nacional.

Percebe-se também a exploração florestal principalmente no Departamento de Tacuarembó (26%) (EXPORTACIONES URUGUAYAS, 2020).

Observa-se ainda a forte mineração, principalmente de ágatas e ametistas com maior desenvolvimento no Departamento de Artigas. A mineração tem como objetivo principal a exploração e extração de pedras semi-precioso, na qual os depósitos estão localizados na área denominada Catalán ou Arroyo de Catalán. As jazidas se encontram em galerias subterrâneas e a céu aberto, depois de detectar onde encontram as pedras de alta qualidade, começa a extração (usando maquinários ou explosivos).

Segundo o Dirección de Estudios Económicos (2019) as pedras semi-preciosas obtidas têm dois destinos: exportação bruta ou processada. No primeiro caso, são direcionados principalmente para o Brasil no caso das ametistas e para a China no caso das ágatas. Já as pedras que são processadas em oficinas são principalmente destinadas ao mercado norte americano e chinês. As ametistas são usadas para joalheria e fins decorativos, enquanto a ágata devido a sua dureza é utilizada para a confecção de argamassas e potes para uso nas atividades químicas.

Cerca de 25 empresas se dedicam à produção de pedras semipreciosas, sendo o setor que exporta a maior parte do que é produzido e que emprega atualmente cerca de 350 pessoas em Artigas (DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ECONÓMICOS, 2019). Nos últimos anos, essa atividade tem investido também no turismo mineiro.

Percebe-se que as principais atividades econômicas na área da *cuesta* são percebidas em ambos os países, porém em caráter bem mais pontual e restrito, principalmente em se tratando da pecuária extensiva, agricultura intensiva de grãos e silvicultura. Nesse sentido, a estrutura econômica dos dois lados da fronteira apresenta complementaridades, podendo ser fomentadas através de uma política comum e do incentivo ao cooperativismo local (BERTÉ et al, 2016).

4.2 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Devido ao aumento da pressão antrópica sobre os ambientes naturais torna-se necessária a realização de levantamentos que contemplem diversos fatores ambientais sejam eles bióticos ou abióticos. Assim, os estudos da fisiografia permitem caracterizar e classificar as paisagens terrestres levando em consideração os fatores

formadores destas paisagens (clima, hidrografia, vegetação, solos) e as relações (processos) que os afetam.

4.2.1 Clima

As características do clima de uma região são o resultado da integração de situações atmosféricas que ocorrem ao longo de um ano, levando em consideração um período de vários anos.

Os sistemas de classificação climática são de grande importância, pois analisam e definem os climas levando em consideração vários elementos, chamados de fatores climáticos. Esses são condições astronômicas e geográficas da região (latitude e longitude, posição geográfica em relação ao Sol, topografia, distância dos mares etc.) e características atmosféricas, como centro de ação bórico, circulação atmosférica geral, massas de ar, frentes, etc. (ROLIM et al, 2007).

A classificação climática propõe identificar em uma área ou região/zonas com características climáticas e biogeográficas relativamente homogêneas, fornecendo indicações valiosas sobre as condições do meio ambiente e suas potencialidades de uso (ANDRADE JÚNIOR et al., 2005).

Segundo Kuinchtner e Buriol (2001), as classificações climáticas de Köppen (de 1931) e Thornthwaite (de 1948) são universalmente as mais utilizadas. A classificação de Köppen se baseia, principalmente, nas características térmicas e na distribuição sazonal da precipitação. A maioria dos livros-texto que tratam da geografia regional e climatologia adotam essa classificação climática.

Já a classificação de Thornthwaite baseia-se em dois índices climáticos principais, o Índice de Umidade e o Índice de Eficiência Térmica. Esta classificação, mesmo sendo menos utilizada que a de Köppen, é considerada bastante útil nos estudos da ecologia, agricultura e recursos hídricos (AYOADE,1996).

O clima da região da *Cuesta de Haedo* na porção brasileira, segundo a classificação climática de Köppen, é caracterizado com um Clima temperado úmido, na variedade de clima subtropical tipo Cfa (PPGICBRQ, 2005).

De acordo com Milder (2000), o clima segundo a classificação de Thornthwaite, é D2q com variável D1q, a primeira no vértice da confluência do rio Quaraí com o Uruguai, e a segunda no vértice do triângulo formado pela confluência do rio Ibirapuitã com o Ibicuí. As precipitações são de média anual com pouca oscilação, em

quantidades cujos valores ficam entre 1.400 a 1.500 mm anuais (LEMES; SILVA, 2013).

Caracteriza-se por apresentar um período frio com temperaturas médias inferiores a 15°C, com duração superior a 90 dias, durante os meses de junho, julho e agosto. Neste período, são frequentes as formações de geadas e a penetração de frentes polares com ventos gelados de velocidade moderada, conhecidos como “Minuano”.

A alternância de períodos quentes e frios, acompanhada de sensíveis variações da pressão atmosférica, confere a estas áreas uma característica climática própria, abrigando massas de ar quente ou frio, independentemente da dinâmica climática zonal. Este fenômeno é observado devido à presença de barreiras montanhosas a Norte e a Leste, protegendo esta depressão (Campanha Gaúcha) contra a invasão de massas de ar tropicais marítimas e equatoriais (MILDER, 2000).

Analisando de forma integrada e dinâmica a evolução do clima no Rio Grande do Sul, incluindo os fenômenos que podem alterar o clima de forma sazonal, Rossato (2011) apresentou uma nova proposta de classificação climática para o Estado, definindo quatro tipos principais, dois deles com duas subdivisões.

De acordo com esta classificação, grande parte da área estudada (*Cuesta de Haedo*) pertence ao tipo climático “Subtropical I, Subtropical Ib: pouco úmido com inverno frio e verão quente ” (ROSSATO, 2011, p.73), conforme pode ser observado na Figura 11.

Segundo a autora, essa região tem maior influência dos sistemas polares e com maior participação dos sistemas tropicais continentais em associação com o efeito da continentalidade e do relevo (*Cuesta de Haedo*).

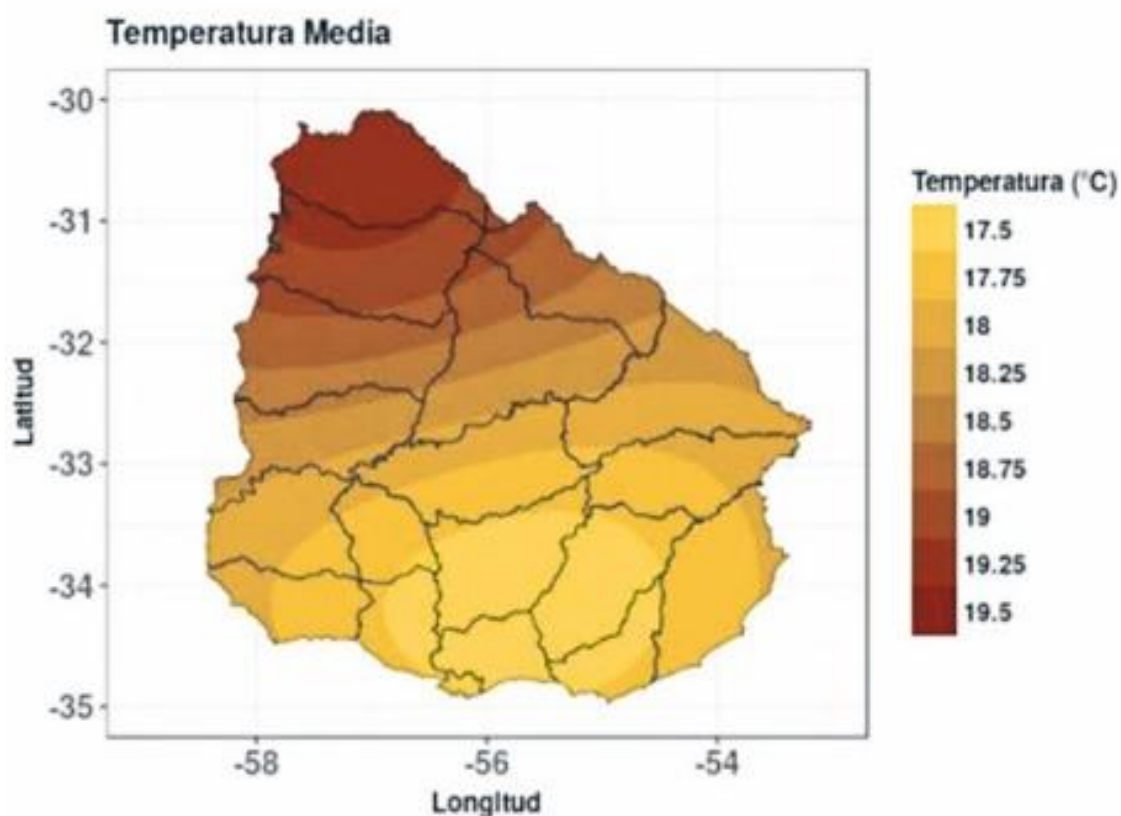
Os sistemas frontais são responsáveis pela maior parte das precipitações, onde chove entre 1400-1700 mm ao ano, porém de forma concentrada em 70-90 dias de chuva. Esta chuva concentra-se em poucos dias ao mês – entre 6 e 9 – e nos meses de outono e primavera. A temperatura média anual varia entre 20 - 23°C. A temperatura média do mês mais frio oscila entre 11 - 14°C e a temperatura média do mês mais quente varia entre 23 -29°C. (ROSSATO, 2020 p. 76)

determinados anos se releva em períodos com anomalias negativas de precipitação constatados pela população e amplamente divulgados pelos meios de comunicação” (ROSSATO, 2020 p. 78).

Já na porção uruguaia, a região que engloba a *Cuesta de Haedo* segundo a classificação de Köppen & Geiger (de 1936), se encontra na zona Subtropical úmida com verões quentes (Caf) e precipitações irregulares durante todo o ano (BRAZEIRO et al., 2012). Está localizada em uma zona temperada, com média anual de 1300 mm de precipitação e temperatura de 17,5°C, média máxima de 19,0°C no Norte sobre Artigas e Paysandú 18,25° C (INUMET, 2021), que pode ser observado na Figura 12.

A temperatura média do mês mais quente supera 22°C e apresenta gradientes em variáveis climáticas na temperatura média anual.

Figura 12 - Temperatura média do Uruguai



Fonte: Inumet (2021, p. 1)

4.2.2 Hidrografia

A hidrografia estuda a distribuição das águas pelo Planeta Terra e a formação de lagos, rios, oceanos e mares, além de analisar as formas de usos deste elemento pelos seres humanos. Nos dias de hoje, sabe-se que os usos da água são variados e que a demanda, por parte da humanidade só tende a aumentar. Nesse contexto, há a necessidade de que esse recurso seja, cada vez mais, bem gerido e que os seus usos sejam limitados. Assim as bacias hidrográficas são os locais com maior enfoque nesse cenário, pois é nelas que estão localizados os mais diversos espaços geográficos (BERVIGA; COLESANTI, 2019)

As bacias hidrográficas são unidades físicas relevantes para o alcance de uma gestão sustentável de água, pois são os principais acidentes geográficos que concentram a disponibilidade de água de chuva. São sistemas naturais que possuem vários componentes, apresentam certos graus de organização e interações, e têm uma evolução ao longo do tempo com dinâmicas complexas. Dessa forma, entender esses sistemas constitui uma indispensável etapa prévia à gestão ambientalmente sustentável do território (ACHKAR; DOMÍNGUEZ; PESCE, 2012).

Além disso, as bacias hidrográficas atuam, por um lado, como sistemas abertos, uma vez que recebem energia, matéria e informação, que são transformadas em respostas de saída de acordo com suas estrutura e dinâmica interna; e por outro lado, atuam como operadores sistêmicos, para os quais qualquer alteração em qualquer um de seus componentes afeta seu funcionamento geral, bem como no de seus subsistemas (ACHKAR; DOMÍNGUEZ; PESCE, 2012).

A área em estudo engloba a bacia hidrográfica do rio Uruguai, que é de vital importância para a região Sul do Brasil e parte Ocidental do Uruguai devido às atividades agroindustriais desenvolvidas e pelo seu potencial hidrelétrico explorado.

O rio Uruguai constitui o principal curso d'água da Bacia do Rio da Prata (*Cuenca del Plata*), um cenário ambiental estratégico no Cone Sul do continente devido à disponibilidade de ativos ambientais, principalmente terras férteis e águas, e espaços para expansão da fronteira agrícola (MARCUIZZO, 2017).

Com extensão aproximada de 1750 km, o Rio Uruguai nasce na confluência dos rios Pelotas (margem Sul esquerda) e Canoas (margem Norte direita), a 27°36'22"S e 51°27'18"W, a 538 metros acima do nível do mar. Os afluentes que dão origem ao Rio Uruguai têm suas nascentes no Planalto Basáltico do Sudeste

brasileiro, mais precisamente na chamada Serra Geral, chegando a consenso que o Rio Pelotas é o principal afluente (MARCUIZZO, 2017).

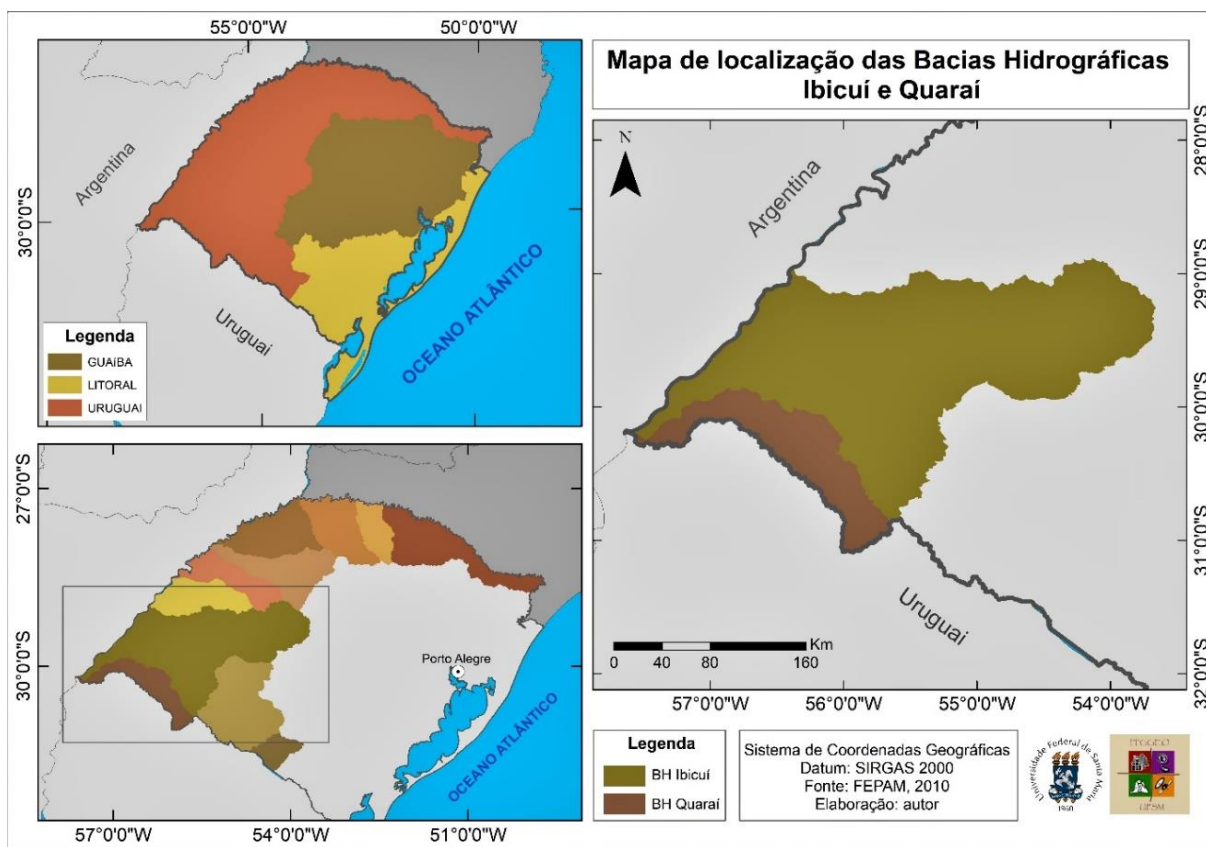
A Bacia do rio Uruguai cobre uma área de 340.000 Km², dos quais 53% correspondem ao território brasileiro, 18% ao território argentino e o 29% restantes para o território uruguaio. Essa divisão territorial transforma o rio Uruguai em uma drenagem multinacional, servindo de limite em seu curso inferior entre a Argentina e o Brasil (quando recebe as águas do rio Peperí Guazú), e entre a Argentina e o Uruguai a partir da confluência do Rio Cuareim ou Quaraí, que por sua vez serve como fronteira entre Brasil e Uruguai (ACHKAR; DOMÍNGUEZ; PESCE, 2012).

No Brasil, a Região Hidrográfica do Uruguai abrange a porção Norte, Noroeste e Oeste do território sul-rio-grandense, com uma área de aproximadamente 127.031,13 km², equivalente a 47,88% da área do Estado. Segundo a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler essa Região está subdividida em dez unidades hidrográficas: Apuaê-Inhandava (U-10), Passo Fundo (U-20), Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo (U-30), Butuí-Piratinim-Icamaquã (U-40), Ibicuí (U-50), Quaraí (U-60), Santa Maria (U-70), Negro (U-80), Ijuí (U-90) e Várzea (U-100) (FEPAM, 2021).

A área em estudo abrange principalmente as Unidades Ibicuí e Quaraí. A área do Ibicuí situa-se a Oeste do Estado, entre as coordenadas geográficas 28°53' e 30°51' de latitude Sul e 53°39' e 57°36' de longitude Oeste, abrangendo 30 municípios, drenando uma área de 35.439km² (Figura 13). Seus principais formadores são os rios Toropi, Jaguari, Ibicuí Mirim, Ibirapuitã e Santa Maria (FEPAM, 2021).

Já a Bacia do Rio Quaraí situa-se a Oeste-Sudoeste do Estado, entre as coordenadas geográficas 29°40' e 30°55' de latitude Sul e 55°35' e 57°40' de longitude Oeste, abrangendo 4 municípios, drenando uma área de 6.557,08 km². Trata-se de uma bacia transfronteiriça de águas compartilhadas entre a República Federativa do Brasil e a República Oriental do Uruguai, através do próprio Rio Quaraí, cujo eixo estabelece a fronteira entre os dois países (FEPAM, 2021; PPGICBRQ, 2005; MENEZES; TRENTIN 2015).

Figura 13 - Mapa de localização das Bacias Hidrográficas Ibicuí e Quaraí, Brasil.



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2021).

O Rio Quaraí é um afluente pela margem esquerda do Rio Uruguai, integrando a bacia do Rio da Prata. A bacia do Rio Quaraí possui uma área de drenagem de cerca de 14.800 km², dos quais aproximadamente 6.700 km² (45%) em território brasileiro e cerca de 8.100 km² (55%) no extremo Noroeste do Uruguai).

Na porção uruguaia a vertente oriental do rio Uruguai pode ser dividida em três subsetores (Noroeste, Bacia do Rio Negro e Sudoeste). A área em estudo engloba o subsetor Noroeste que inclui as sub-bacias do rio Cuareim, o rio Arapey, o rio Daymán e o rio Queguay. Ocupa uma área de aproximadamente 45.203 km².

O sistema de lâmina de Haedo direciona o escoamento para o Oeste, através dos principais rios que correm paralelos, e que esculpem seu canal nas rochas basálticas. As bacias hidrográficas achatadas de materiais geológicos correspondentes às lavas basálticas da Formação Arapey constituem alinhamentos paralelos que determinam o escoamento entre as principais sub-bacias deste subsetor (PILLAU, 2011).

Assim, 65% do território uruguaio drena suas águas ao rio Uruguai, formando a bacia de maior extensão do país (sendo a bacia do Rio Negro, tributária à bacia do

4.2.3 Cobertura Vegetal

A vegetação é o resultado da ação de fatores ambientais sobre o conjunto de vegetais que habitam uma área, por sua vez, a presença de algumas espécies é uma consequência das condições ambientais criadas em parte pela própria vegetação. Os principais fatores de formação dos diferentes tipos de vegetação são de origem climática e edáfica. Esses fatores agem simultaneamente, o clima determina o tipo de formação vegetal, e o solo, suas variações locais (RAMBO, 1956).

Marchiori (2004), afirma que o tipo de vegetação natural não se constitui, necessariamente, pela expressão do clima local e/ou regional, podendo ocorrer diferentes formações vegetais em regiões de características climáticas semelhantes, em função das diferenças edáficas, como capacidade de armazenamento de água e de condições de fertilidade.

Segundo Almeida; Cunha; Nascimento (2012), a vegetação é um importante indicador geoambiental, pois sofre influência dos fatores climáticos, edafológicos e bióticos. Exerce importante papel na estabilização dos geoambientes, visto que protegem o solo dos processos erosivos, facilitam a distribuição, infiltração e acúmulo das águas pluviais, e influenciam nas condições climáticas do ambiente.

Algumas variáveis (clima, geologia, geomorfologia, solo) podem sofrer o efeito da alteração na cobertura vegetal. A exemplo, no momento que são feitas alterações na cobertura vegetal, direta ou indiretamente impacta-se o ciclo hidrológico, pois a capacidade de infiltração e acumulação natural desse recurso nas zonas de alteração, nos aquíferos e conseqüentemente sua capacidade de alimentar as plantas, animais e os homens são reduzidos. Modifica-se também a pedogênese aumentando a possibilidade de erosão pluvial pela falta da interceptação das gotas da chuva e aumento de sua energia potencial (ALMENDA; CUNHA; NASCIMENTO, 2012).

Na região da *Cuesta de Haedo* na porção brasileira, a formação vegetal predominante é a Estepe, segundo os estudos do Projeto RADAMBRASIL, Veloso; Góes-Filho (1982), palavra de origem Russa que significa, vulgarmente, "deserto". Inicialmente foi aplicada para definir a vegetação da Zona Holártica submetida a dois períodos de estacionalidade fisiológica distintos, provocados, um pelo frio e outro pela seca.

Segundo Rambo (1956) a região das Estepes compreende as fontes do Rio Negro, a vertente brasileira do Quaraí, toda a bacia Sul do Ibicuí e a bacia Norte do

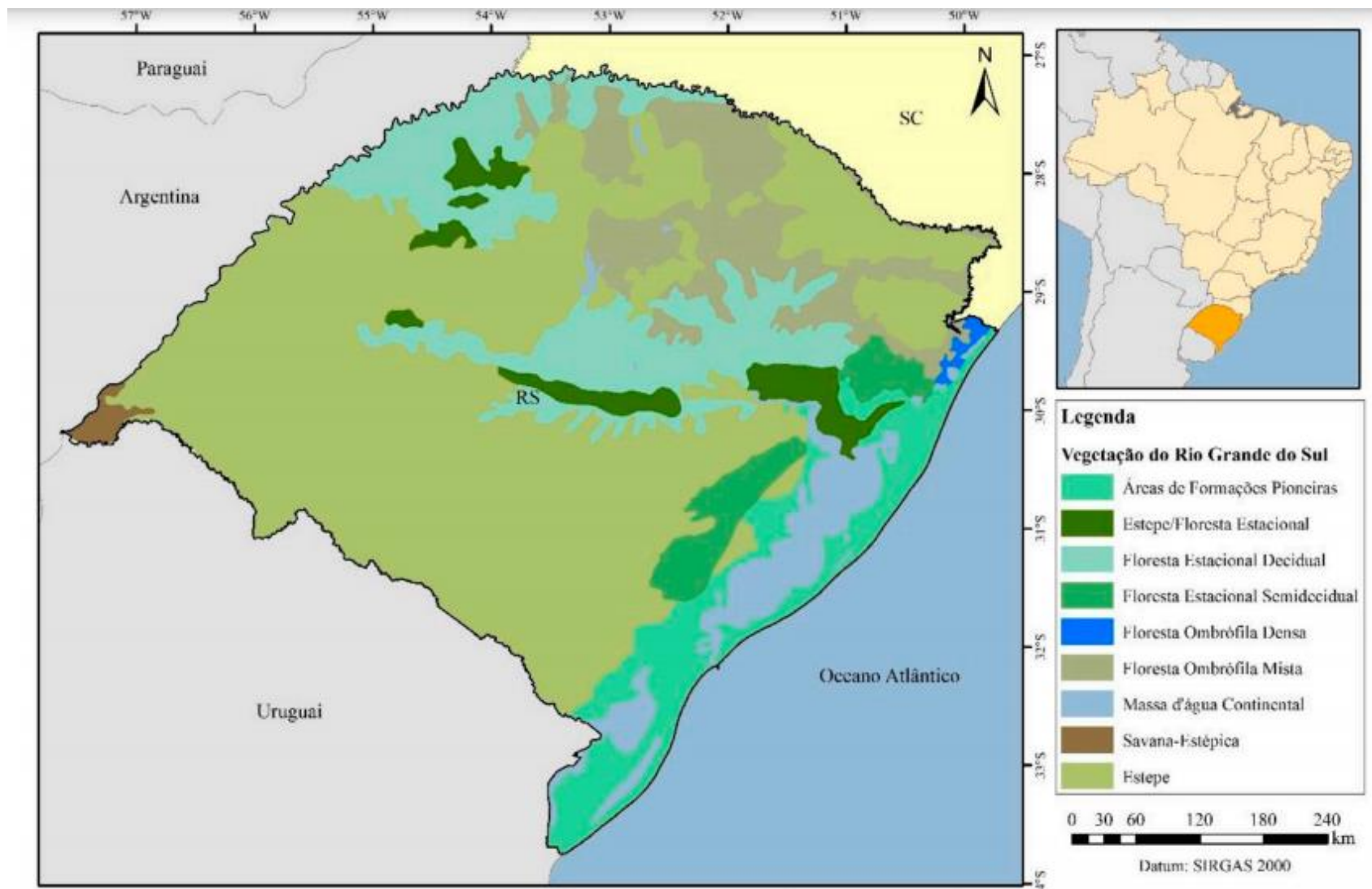
mesmo até o pé da Serra Geral. Assim os limites são: a Leste, o divisor de águas entre a bacia Atlântica e o Rio Uruguai; ao Norte, o talude do Planalto Sul Brasileiro; a Oeste, o Rio Uruguai; ao Sul, a fronteira com a República do Uruguai. Abrange os municípios de Livramento, Uruguiana, Quaraí, Alegrete e Rosário do Sul, bem como parte de Bagé, Dom Pedrito e Itaqui.

Caracterizada por uma vegetação essencialmente campestre em que predominam as gramíneas, com a ocorrência de espécies lenhosas decíduas espinhosas, como pode ser observado na Figura 15. Milder (2000), ressalta que a vegetação campestre da estepe, é caracterizada essencialmente por gramíneos cespitosas (hemicriptófitas) dos gêneros *Stipa* e *Agrostis*, gramíneas rizomatosas (geófitas) dos gêneros *Paspalum* e *Axonopus*, raros gramíneos anuais e oxalidáceas (terófitas), além de leguminosas e compostas (caméfitas). As fanerófitas são representadas por espécies espinhosas e decíduas dos gêneros *Acácia*, *Prosopis*, *Acanthosyris* e outros.

Veloso (1992), destaca que a Estepe se subdivide em três grupos: Estepe arborizada, com predominância de árvores baixas e arbustos e gramíneas nativas ou exóticas; a Estepe parque/campo sujo que tem predominância de arbustos baixos como a aroeira-salsa e gramíneas; por fim, a Estepe gramíneo-lenhosa/campo limpo é o tipo mais representativo dos campos gaúchos, com predominância de tipos gramíneos largamente utilizados pelo ser humano para pecuária.

Um aspecto marcante da fisionomia da Estepe é a grande uniformidade do relevo, que condiciona a formação de uma cobertura vegetal tipologicamente simples. Em sua imensa maioria, a Estepe compreende uma formação gramíneo-lenhosa típica, destituída de aglomerados arbustivo-arbóreo significativos. Estes, quando ocorrem, estão associados aos acidentes mais pronunciados do terreno e/ou aos microambientes mais bem dotados e/ou mais protegidos dos ventos. Dentre as espécies mais freqüentes das estepes podem ser mencionados: A capim-caninha (*Andropogon lateralis* e *Andropogon sellowianus*), o capim-touceira (*Sporobolus indicus*) e *Eragrostis baiensis*, além de inúmeras espécies dos gêneros *Stipa*, *Aristida*, *Panicum*, *Erianthus*, *Piptochaetium*, etc (LEITE; KLEIN, 1990).

Figura 15 - Mapa fitogeográfico do Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Cordeiro; Hasenack (2009, p.17).

Vale ressaltar que em uma das áreas de interesse da pesquisa, o tipo vegetal encontrado na região é a savana estépica está associado ao xeromorfismo. Que através dos estudos do IBGE não foi pontuado. Porém nas proximidades do Jarau esse tipo vegetal foi encontrado (ALVES, 2012). Em linhas gerais, a Savana Estépica compreende formações savanícolas com estrato lenhoso entremeado de plantas espinhosas, inclusive cactáceas. Com este significado adotou a expressão para designar formações xerófitas africanas (VELOSO; GOÉS FILHO, 1982).

Outro fato marcante na região de estudo, é que nas proximidades de Alegrete, Itaqui e Quaraí são observadas amplas aberturas (descontinuidades) da cobertura graminosa, onde extensos areais afloram, caracterizando o que os pesquisadores classificam como "pontos de desertificação". Tais "micro desertos" tem sido atribuídos à inadequação do uso dos solos regionais, de textura extremamente arenosa, frente às condições climáticas atuais (LEITE; KLEIN, 1990).

Esses pontos de desertificação foram estudados por Suertegaray (1987), em sua tese "A trajetória da natureza: um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí-RS" na qual trouxe o conceito de arenização referente ao processo natural, podendo ser intensificado pelo uso do solo. As referidas feições arenosas estudadas pela autora são reconhecidas pela toponímia regional como areais e arenales (SUERTEGARAY, 2018).

O fenômeno arenização é conceituado como "o processo de retrabalhamento de depósitos arenosos pouco ou não consolidados, que promove, nessas áreas, uma dificuldade de fixação da cobertura vegetal, devido à intensa mobilidade de sedimentos arenosos pela ação das águas e dos ventos" (SUERTEGARAY, 1998, p. 71).

O conceito foi ampliado sendo definido como:

o retrabalhamento de depósitos, no caso de formações superficiais, provavelmente quaternárias, resultou de uma dinâmica morfogenética onde os processos hídricos superficiais, particularmente o escoamento concentrado do tipo ravina ou voçoroca, associados às chuvas torrenciais, expõe, transporta e deposita areia, dando origem à formação de areais que, em contato com o vento, tendem a uma constante remoção. (SUERTEGARAY, 2012, p.130).

Diante ao exposto, verifica-se que o processo de arenização é vinculado a causas naturais em sua origem, mas essas causas são intensificadas pelo uso e manejo inadequado dos solos (SILVA, 2020).

Segundo Verdum et al. (2020, p. 20), “a arenização é um processo de gênese natural, que pode ser gerado ou intensificado pelo manejo inadequado do solo, uma vez que este possui uma fragilidade estrutural em seu potencial ecológico, com processos erosivos característicos”.

Em Quaraí, Suertegaray (2020, p. 31) completa que “os processos associados à gênese dos areais, considerando a dinâmica da natureza, estão vinculados a dinâmica hídrica superficial e de subsuperfície, além da ação do vento”, que pode ser visualizada na Figura 16.

Figura 16 - Ações dos registros hídricos e eólicos em Quaraí, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: SUERTEGARAY (2020, p.31).

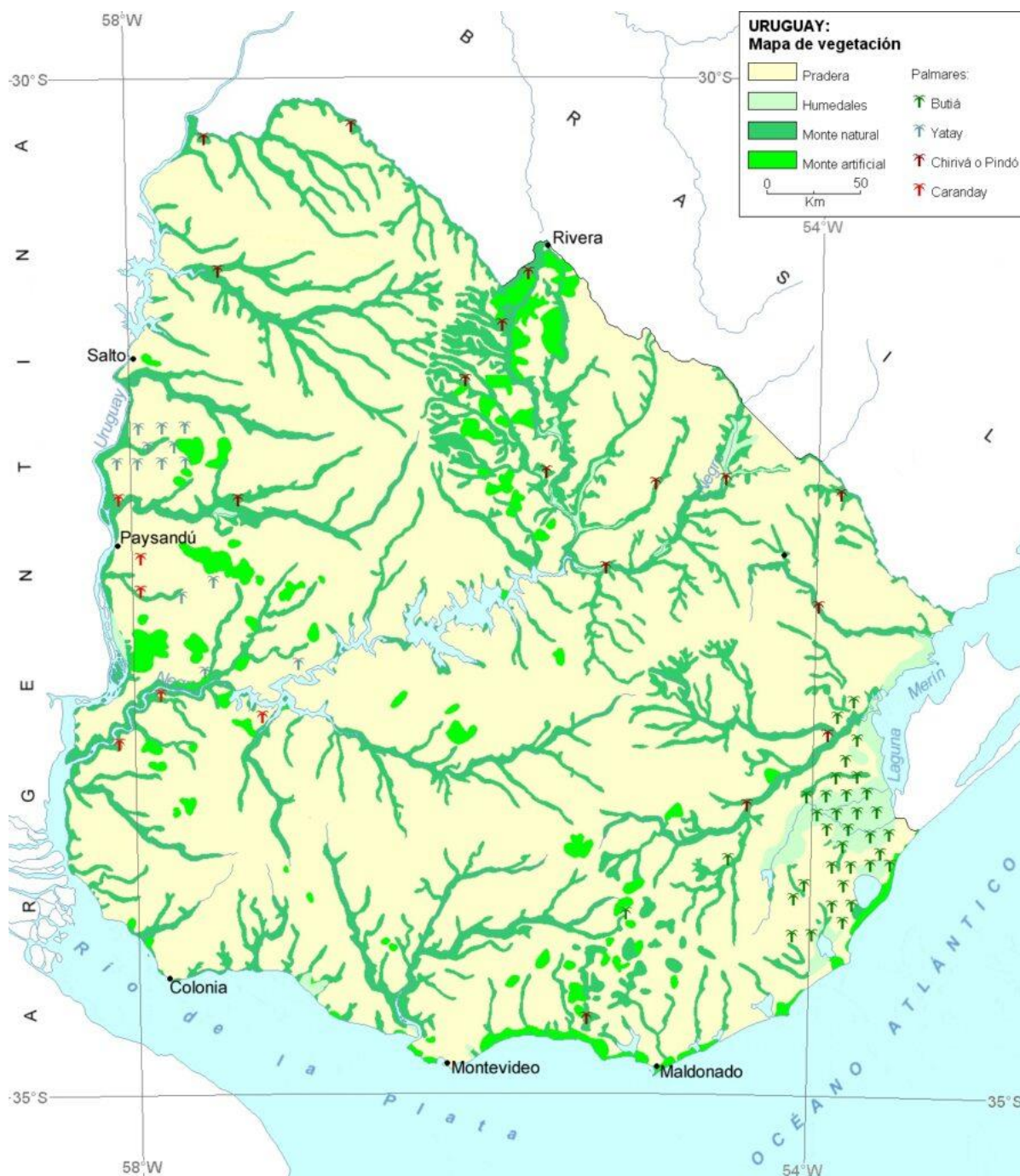
Segundo esta autora, “o processo de erosão, mais intenso em período de chuvas torrenciais, promove a erosão e o transporte de areias constituintes das formações superficiais, que sobrepõem o substrato arenítico” (SUERTEGARAY, 2020, p. 32).

Já na porção uruguaia a vegetação predominante é a chamada “pradaria” como visualizável na Figura 17, vulgarmente chamados de campos, com a presença de matas ciliares ao longo de cursos d’água ou em locais protegidos (CHEBATAROFF, 1969). Segundo o autor, a variedade florística das pradarias no Uruguai é geralmente muito grande o que torna difícil a regulamentação do pastoreio. Dominando a vegetação gramíneas ou graminóides, mas existem muitas outras espécies.

Devido ao efeito da pastagem, os campos tendem a ser formados por vegetação herbácea, com predomínio de gramíneas e baixa proporção de arbustos. O verdadeiro clímax da vegetação nos campos uruguaio seria a pastagem cultivada por herbívoros nativos. Com o desaparecimento destes e a introdução do gado e das cercas, o aspecto da pradaria certamente mudou devido às diferenças nas modalidades de pastagem e pisoteio, mas a composição da flora uruguaia, com um claro predomínio de famílias e espécies campestres, indica que a pradaria sempre foi a vegetação dominante (MARCHESI, 2005). Os campos parecem diferentes de acordo com a floração das espécies de gramíneas em diferentes épocas do ano, com uma aparente predominância sazonal.

Em seus estudos de campos naturais, Rosengurtt (1943) define diferentes campos com base no substrato, topografia ou uso agrônômico. Não há classificação de campos com base em sua composição florística. Este autor também define outras comunidades herbáceas não rurais (zonas húmidas, áreas arenosas) (MARCHESI et al, 2013).

Figura 17 - Mapa de vegetação do Uruguai.



Fonte: SANTUCCI (2021, p. 1)

4.2.4 Solo: recurso, uso e ocupação

Segundo Streck et al (2008), o solo é um recurso lentamente renovável, encontrado na superfície terrestre, resultante das alterações de rochas e sedimentos pela ação das variações climáticas (intensidade de chuvas, variação de temperatura)

e dos organismos vivos (fauna e flora), relevo (inclinação das vertentes), ao longo do tempo.

O desenvolvimento dos solos de uma dada área depende da combinação dos fatores endógenos que dão origem a rocha do conjunto de fatores exógenos desencadeados pelo clima, relevo e pelos organismos vivos. Esses processos pedogenéticos, ao longo do tempo, vão determinar as feições do solo como cor, espessura de horizontes, quantidade de areia, silte, argila e matéria orgânica. (BECKER, 2008).

O Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos - SiBCS (EMPRESA, BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2006) afirma que é de suma importância a compreensão do processo de formação do solo, pois considera que existe uma sucessão de fenômenos desde o início do intemperismo sobre a rocha até a classe em que o solo se encaixa atualmente.

Vieira (1988), observa que o clima age na pedogênese de duas formas: diretamente, proporcionando água e calor para a realização de reações químicas nas rochas; e indiretamente determinando a flora e a fauna local que, por sua vez, agem efetivamente no processo evolutivo do solo. A partir disso, o clima e, conseqüentemente por influência deste, os organismos (flora e fauna) podem ser considerados como fatores ativos, ou seja, aqueles que fornecem energia e que promovem mudanças através dos processos.

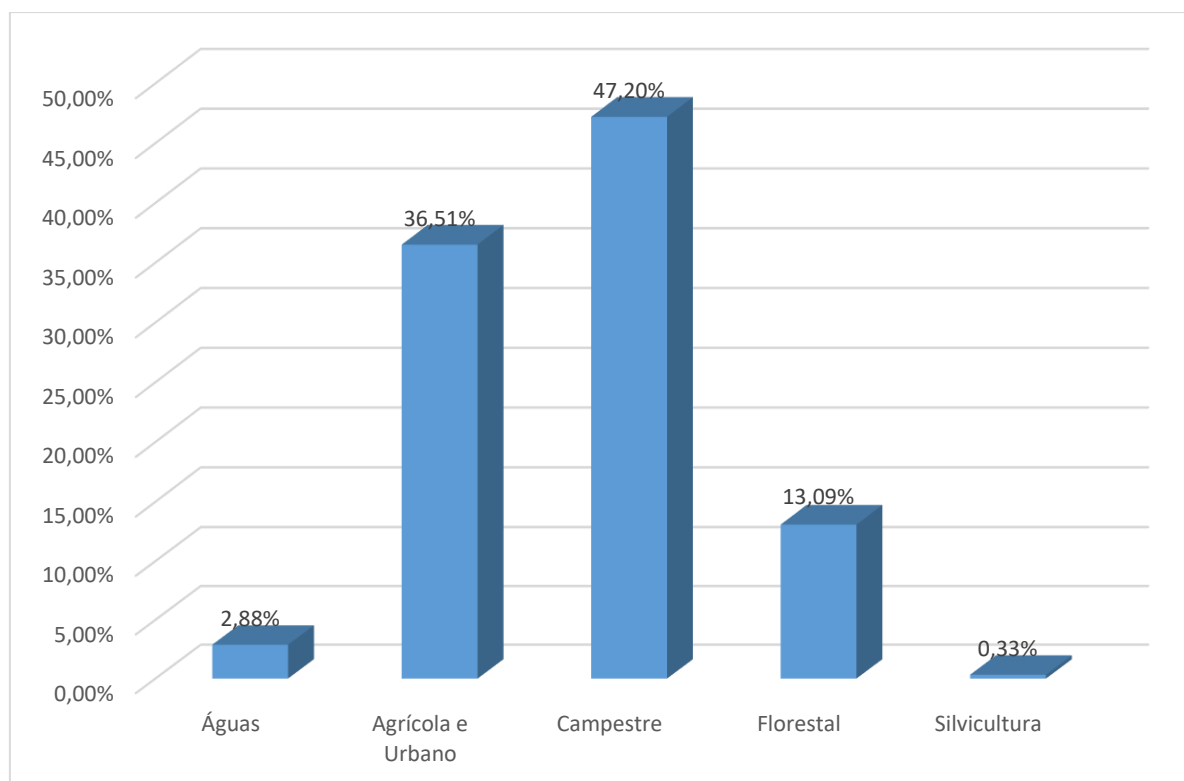
Becker (2008) analisa que existe uma intrínseca relação entre solo e clima e as condições de temperatura e de precipitação pluvial determinam o intemperismo que, por sua vez, tem grande influência na formação dos solos. Assim, fica evidente que tanto os seres vivos, animais e vegetais quanto os elementos naturais, como o solo e rochas, possuem uma estreita relação com as disponibilidades climáticas da região ou local de origem.

Segundo Ayoade (1996) a combinação de solo e clima origina uma grande variedade de paisagens que contribuem para os diferentes padrões de ocupação e uso das terras. Ao analisar a dinâmica do uso e ocupação dos solos na região em estudo, percebe-se que apresenta um grande percentual de área natural e que a pecuária é a principal atividade econômica da área.

Segundo estudos realizados por Trindade; Rocha e Volk (2018) em publicação da EMBRAPA, a região da *Cuesta de Haedo*, na porção brasileira, apresentava em 2017: 47,20% de áreas campestres, 13,09% de áreas florestais, 36,51% de áreas

agrícolas e urbanas, 0,33% de silvicultura e 2,88% de água, que podem ser observados no gráfico presente na Figura 18.

Figura 18 - Gráfico de uso do solo na Cuesta de Haedo, em percentual, 2017.



Fonte: Trindade, Rocha e Volk (2018, p. 16). Org.: LEMES, Denise Peralta (2021)

Considera-se que as áreas denominadas Campestre referem-se aos campos nativos, amplamente utilizados para a pecuária extensiva; as áreas Florestais representam as florestas nativas; a Água, representa pelos corpos d'água sem a definição específica de sua origem; áreas Agrícola e Urbano representam aquelas de uso agrícola (lavoura ou pastagem irrigada ou de sequeiro), meio urbano e/ou condicionamentos que determinem a supressão de cobertura vegetal; e as áreas Silvicultura, representam a monocultura de árvores plantadas (TRINDADE; ROCHA; VOLK (2018).

Os solos da região da Cuesta geralmente são associados à criação de gado extensivo, pela presença de pastagens em grandes propriedades. Porém, algumas culturas agrícolas se fazem presentes na Cuesta, assim a criação de gado associa-se

à cultura irrigada de arroz nas adjacências dos cursos de água, tais como nas proximidades do rio Uruguai junto ao município de Uruguaiana no rio Ibirapuitã, junto a Alegrete e o rio Quaraí, nas imediações do município homônimo.

A atividade de agropecuária é responsável pela produção de milho, mandioca, batata, hortaliças, melancias, pastagens e principalmente de arroz irrigado, próximo às drenagens, numa área de plantio de aproximadamente 194.662 hectares, se somados dos 5 municípios estudados (Alegrete, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguaiana), segundo dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017). Além do cultivo de soja, introduzido na região, em parte, via arrendamentos de terra, ao final da década de 60 e intensificado nos últimos anos, realizado em médias e grandes propriedades da região.

Segundo IBGE (2019) a pecuária é representada pela criação de animais para diferentes finalidades como abate ou fornecimento de alimentos e/ou matéria-prima. Considerando as características da região em estudo, observa-se o predomínio da pecuária de bovinos, ovinos e equinos. Isso fica ainda mais evidente quando observado que essa atividade utiliza-se significativa área de abrangência, como observado na Tabela 4.

Tabela 4 - Pecuária nos municípios estudados e do Rio Grande do Sul, em área e rebanho, 2017.

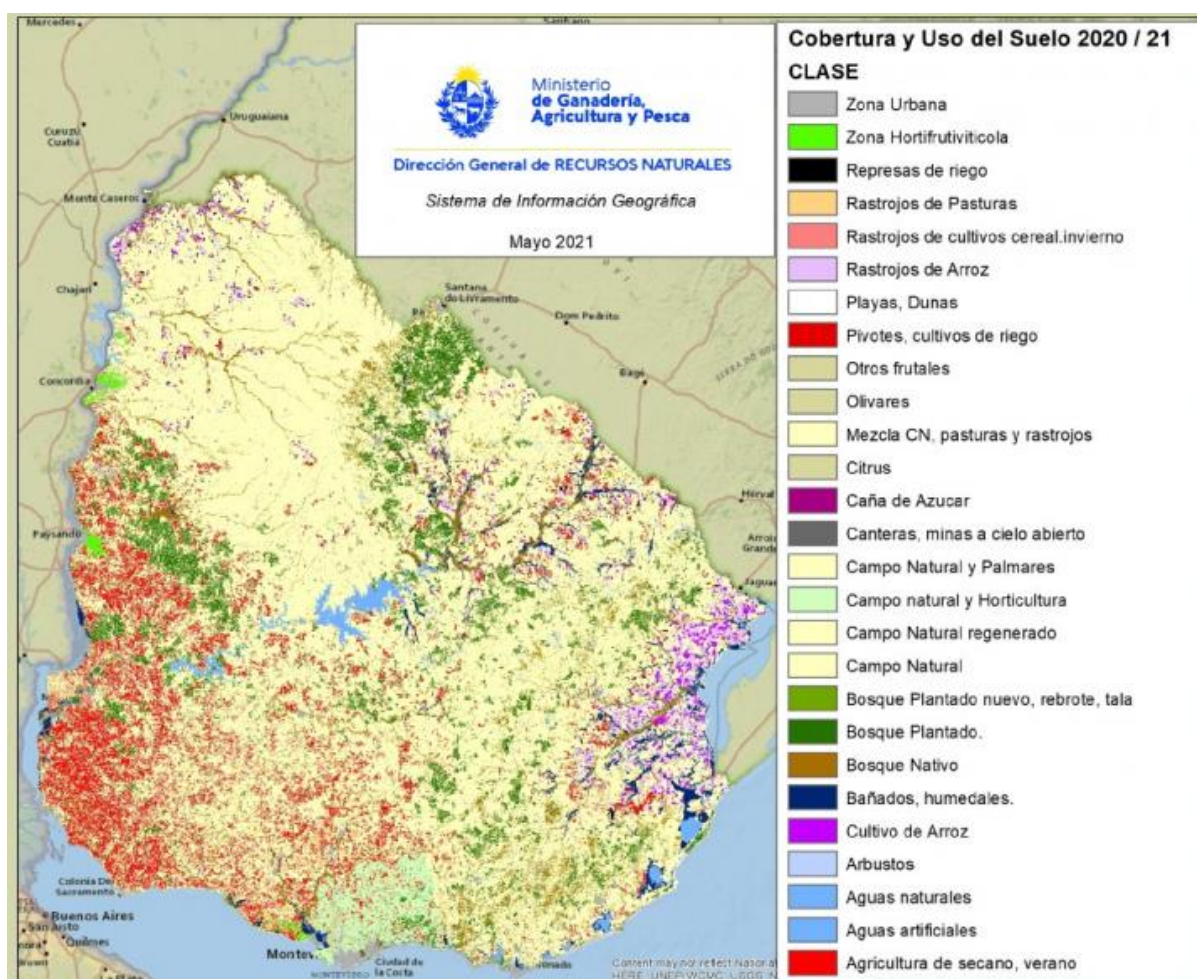
	ÁREA DE PASTAGEM (EM HECTARES)	BOVINOS (EM CABEÇAS)	EQUINOS (EM CABEÇAS)	OVINOS (EM CABEÇAS)
BRASIL	149670217	172719164	4236062	13789345
RIO GRANDE DO SUL	8868630	11456896	347322	2646969
ALEGRETE	568398	576727	17259	185436
QUARAÍ	253833	232149	8088	122933
ROSÁRIO DO SUL	260060	284845	10383	103948
SANTANA DO LIVRAMENTO	554666	512941	18353	287981
URUGUAIANA	365223	323508	14647	118522

Fonte: IBGE (2017). Org.: LEMES, Denise Peralta (2021)

Outra prática que tem se tornado comum na área são afloramentos de eucalipto e pinus, especialmente junto às áreas de arenização (PATELLA, 2013). Apesar da silvicultura enquanto atividade econômica ainda ser pouco desenvolvida na região em estudo, somando apenas 2.313 hectares de área cortada de pinus e eucalipto nos municípios em estudo (IBGE, 2017), ela é utilizada como uma estratégia para contenção do avanço dos areais pelos produtores locais.

Na porção uruguaia da Cuesta de Haedo, predominantemente se observa o uso do solo voltado a pastagens naturais, utilizadas para as pecuárias bovinas, ovinas e caprinas. Também há a presença de bosques plantados ou florestamento (novo, colheita e rebrote), cultivo extensivo de sequeiro. Em menores proporções observa-se cultivo de arroz e zona de hortifrutivicultura (Figura 19).

Figura 19 - Mapa de Cobertura e Uso do Solo do Uruguai 2020/2021.



Fonte: Dirección General de Recursos Naturales (2021).

As áreas de florestamentos também estão presentes, concentradas principalmente nos departamentos de Tacuarembó, Rivera, Paysandú e Río Negro. As áreas agrícolas são caracterizadas por uma região hortícola (citros, vinho e culturas primárias) principalmente no departamentos de Paysandú, Salto, Artigas. A região de cereais (milho, trigo, cevada, sorgo e soja) nos departamentos de Durazno e uma região de arroz em proveito da relativa fertilidade do solo, em Tacuarembó, Rivera e Artigas, conforme o Plan Nacional de Aguas, do Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, do Uruguai (MVOTMA, 2017).

Para essa região, além do arroz, os cultivos de amendoim e cítricos são mais evidentes. Os solos arenosos e soltos próximos a Salto, são aptos para o cultivo de frutas cítricas, do amendoim e do morango. Condições similares se dão também nas cercanias de Rivera (PILLAU, 2011).

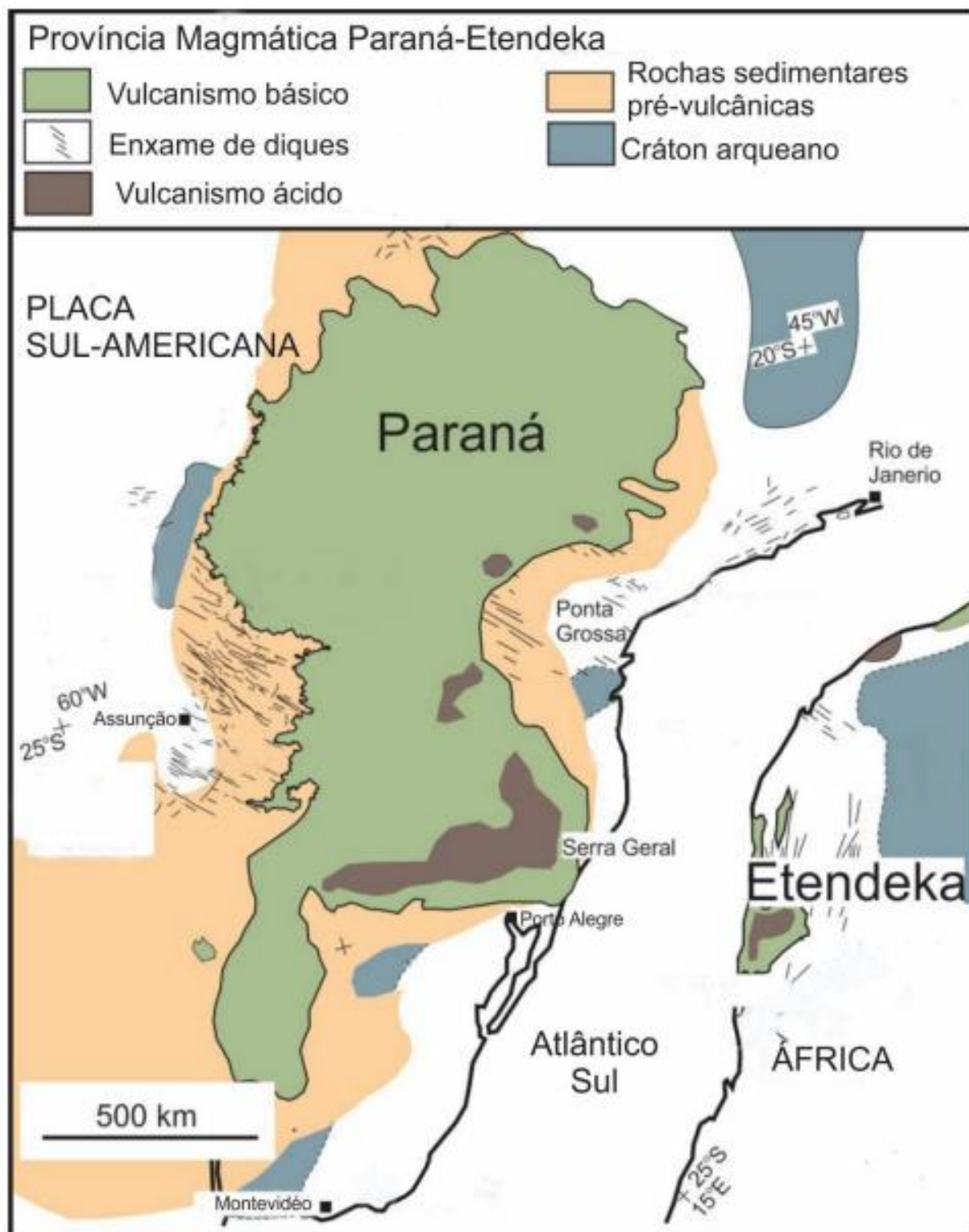
5. BREVE EVOLUÇÃO GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA DA REGIÃO DA CUESTA DE HAEDO

O substrato rochoso da Cuesta de Haedo formou-se no contexto do supercontinente Gondwana, amalgamado nos estágios finais do Ciclo Orogênico Brasileiro/Pan-africano (ca. 550 Ma) e fragmentado já na transição do Jurássico para o Cretáceo (ca. 130 Ma). Sobre esse supercontinente, ao longo do Paleozoico e Mesozoico, implantou-se a Bacia do Chaco-Paraná, onde se acumularam depósitos glaciais, marinhos e continentais.

Para Wildner; Orlandi; Gilffoni (2006) a província Paraná-Etendeka (Figura 20), que constitui uma das mais espessas unidades da Bacia do Chaco-Paraná, é representada por duas porções isoladas, sendo parte situada na América do Sul e a outra parte na Namíbia. A área ocupada é de aproximadamente 1.700.000 Km².

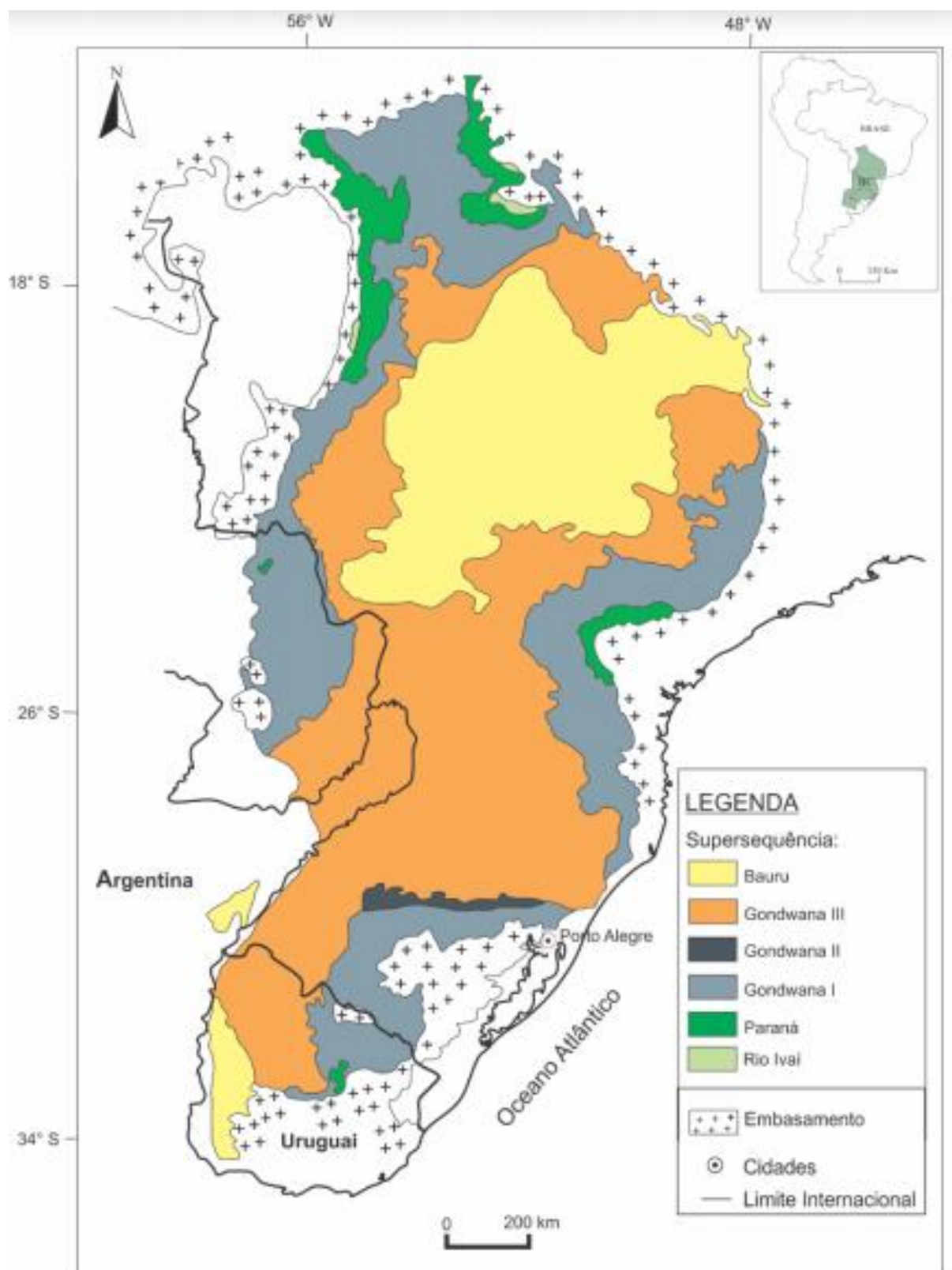
A maior parte ocupa uma área de 1.200.000 Km² na América do Sul, predominantemente no Centro-Sul do Brasil, mas também em partes do Uruguai, Paraguai e Argentina. O registro da evolução dessa bacia (Figura 21) tem atualmente geometria alongada segundo direção NNE-SSW e se estende por cerca de 1.750 km de comprimento com largura média de 900 km (DUARTE, 2008). Esse registro é dividido em supersequências, que na verdade materializam grandes ciclos de tectonismo e sedimentação. A seção de interesse para o presente trabalho contempla a chamada supersequência Gondwana III (em laranja no mapa da Figura 21), especificamente as formações Guará, Botucatu e Serra Geral, esta última apenas em suas fácies Gramado e Alegrete.

Figura 20 - Província Magmática Paraná-Etendeka e rochas sedimentares pré-vulcânicas da Bacia do Chaco-Paraná.



Fonte: SARMENTO (2017, p.29)

Figura 21 - Mapa Geológico da Bacia do Paraná, ilustrando as supersequências que materializam distintos ciclos tectono-deposicionais.



Fonte: RIOS (2017, p.16).

A Formação Guará, atribuída ao Período Jurássico, constitui o pacote inferior da seção de interesse do presente trabalho. Essa unidade estratigráfica foi descrita pela primeira vez como Aloformação Guará por Scherer; Lavina (2005). Anteriormente a maioria das colunas estratigráficas mostravam a Formação Botucatu como único preenchimento sedimentar de todo o intervalo Jurássico, ocorrendo na margem sul da Bacia do Paraná, na divisa do Rio Grande do Sul com o Uruguai e com a Argentina. No entanto, Scherer e Lavina (op. cit.) perceberam suas características próprias e sua delimitação inferior e superior por discordâncias. A Formação Guará é caracterizada por um pacote de arenitos quartzosos esbranquiçados, situado entre as Formações Sanga do Cabral (sotoposta) e Botucatu (sobreposta).

A Formação Guará possui uma mudança de fácies ao longo das faixas aflorantes: ao Norte, é caracterizada por arenitos grossos a conglomeráticos e pelitos, depositados em um sistema fluvial entrelaçado. Ao Sul, é caracterizada por arenitos médios a finos, depositados em um sistema eólico (SCHERER, 2000). Scherer; Lavina (2005) dividem a Formação Guará em quatro associações de fácies distintas: (1) arenitos com estratificação cruzada de grande porte, (2) arenitos com estratificações horizontais, (3) pelitos laminados intercalados com arenitos maciços, e (4) arenitos médios a muito grossos estratificados. Também acreditam que a formação esteja limitada ao Norte por um sistema de falhas de direção NW e que possa atingir até 120m de espessura, possuindo uma espessura média de 60m.

Os arenitos da Formação Guará, segundo Scherer; Lavina (2005), apresentam coloração bege a esbranquiçada e natureza predominantemente fluvial, com processos eólicos associados. Caracterizam-se pela granulometria grossa e média pouco selecionada, por vezes finas e com matriz argilosa; evidenciam mineralogia quartzosa, com grãos subangulosos e com subordinação de feldspatos; e possuem estratificação cruzada-acanalada, plano-paralela e maciça.

A Formação Guará apresenta fácies caracterizadas pelas sucessões de deposição fluvial e de formação de dunas. Scherer; Lavina (2005) definem esta formação como neojurássica, resultante de uma sucessão de mudanças climáticas intercalando períodos mais úmidos com períodos de aridez. A unidade é interpretada como depósito de um sistema eólico úmido, com dunas e lençóis de areia. As paleocorrentes eólicas indicam migração das dunas predominantemente para nordeste. A sucessão de fácies mostra um aumento de umidade para cima, evidenciadas pela presença das estruturas de adesão e paleossolos, voltando a ficar

seco no topo (SOARES; SOARES; HOLZ, 2009). Os arenitos da Formação Guará “apresentam diferentes níveis de coesão onde os principais ligantes estão representados pela sílica e óxidos de ferro que aumentam o grau de coesão e resistência aos processos de alteração” (BAZZAN; ROBAINA 2008).

A formação Botucatu, descrita pela primeira vez como Grés de Botucatu (GONZAGA DE CAMPOS, 1889) ocupa uma área de aproximadamente 1.500.000 Km² e é constituída, em sua maior parte, por arenitos quartzosos de coloração rosada, com granulometria fina a média, e estratificações cruzadas tangenciais de grande porte. Estas estratificações são vinculadas à migração de dunas eólicas (Milani, Filho; Ramos 1997). Também ocorrem arenitos grossos a conglomeráticos que formam lentes de até 1m e são interpretados como depósitos de lençóis de areia. Ocorre no Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina, aflorando ao longo de toda borda da Bacia do Paraná (SCHERER; LAVINA 2005).

As estruturas primárias mais representativas dos depósitos da Formação Botucatu são a laminação plano-paralela e as estratificações cruzadas, do tipo tabular e acanalada, de pequeno a muito grande porte. No interior das lâminas podem ocorrer fluxos de areia e ondulações cavalgantes transladantes. No topo, os arenitos intercalam-se concordantemente com as rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, sendo comuns as ocorrências recorrentes da sedimentação eólica, formando os arenitos “intertraps”, com espessura e distribuição muito irregular (MACHADO, 2005).

A espessura da Formação Botucatu é bastante variada no Rio Grande do Sul, chegando até 100 m. Existem evidências abundantes de que a ocorrência dos extravasamentos de lava basáltica (da Formação Serra Geral, sobreposta) foi crucial para a preservação (“fossilização”) das dunas previamente ativas, inclusive conservando sua morfologia original (SCHERER, LAVINA 2006; SCHERER, 2000). Para Scherer; Caravaga; Sommer (2003), as estruturas indicativas da movimentação das lavas sobre dunas foram também preservadas junto ao contato destas unidades estratigráficas, como exemplificam os estratos de dorso das dunas e as estruturas do tipo marcas em crescente, estrias e moldes de basalto, combinados com a presença de brechas vulcânicas com feições similares a peperitos. Isso posiciona o final da deposição da Formação Botucatu como contemporâneo ao início do vulcanismo da Formação Serra Geral, em cerca de 139 Ma (RENNE et al., 1992). Na região da Cuesta do Haedo, apresenta-se muito poroso e com grãos homogêneos (SOARES; SOARES; HOLZ, 2009).

Assim, na transição Jurássico-Cretáceo, estes derrames de lava basáltica encobriram o deserto de Botucatu ainda ativo (materializado na Formação Botucatu). A sucessão de lavas predominantemente basálticas são denominados geologicamente de Formação Serra Geral (SUERTEGARAY; MOURA, 2012), sendo um registro de um dos mais importantes eventos magmáticos da história do planeta Terra. Segundo Horbach et al (1986 apud KAUL, 1990), o vulcanismo fissural da Bacia do Paraná (Figura 19) representa uma das maiores manifestações de vulcanismo continental do globo. Ocupa uma área de 917.000 km² (FRANK; GOMES; FORMOSO, 2009), sendo considerada a segunda maior LIP (*Large Igneous Province*) do mundo, que está associada ao processo de abertura do supercontinente Gondwana (WAICHEL, 2014).

A Sequência Básica da Formação Serra Geral, que predomina grandemente em área e volume sobre a ácida, é formada por uma sucessão de rochas vulcânicas com espessura máxima aproximada de 1.700 metros, que compreende espessos e extensos derrames de basalto, andesito e basalto com vidro, além de brechas vulcânicas e sedimentares, diques e soleiras de diabásio e corpos de arenitos interderrames (IBGE, 1986).

Segundo Kaul (1990) essa sequência originou-se, fundamentalmente, de um magma básico de filiação toleítica, gerado no manto superior, que já se encontrava em um movimento de ascensão, no contexto da quebra do supercontinente Gondwana, iniciando assim a separação entre América do Sul e África. Os arenitos interderrames ("intertraps"), sob a forma de camadas descontínuas de arenitos eólicos e mais raramente fluviais, representam a persistência, à época Serra Geral, de condições desérticas semelhantes àsquelas que perduravam por ocasião da deposição da Formação Botucatu.

Já na sequência ácida da Formação Serra Geral, posicionada mais próxima ao topo da sucessão, e que corresponde a áreas de relevo menos dissecado e menos arrasado, compreende derrames de dacitos pórfiros, dacitos felsíticos, riolitos felsíticos, riodacitos felsíticos, basaltos pórfiros e fenobasaltos vítreos.

No Rio Grande do Sul, área de afloramentos da Formação Serra Geral ocupa aproximadamente 50% do estado (HAUSMAN, 1995). Especificamente na região de Quaraí (como em toda a Cuesta do Haedo) ocorrem duas fácies da Formação Serra Geral: Fácies Gramado e Fácies Alegrete. A Fácies Gramado é formada por um conjunto de derrames máficos (escuras), com espessura de até 300m, e que representam o primeiro vulcanismo sobre os sedimentos arenosos do Botucatu. Por

estar confinado a paleovales, especialmente nas porções de interdunas, estes primeiros eventos vulcânicos possuem pequena expressão lateral. Suas rochas são de coloração cinza-escuro a cinza-esverdeada, compostas por derrames basálticos, maciços, com espessura de 15 a 35m, possui com frequência estruturas de fluxo e zonas com vesículas, as quais são bem desenvolvidas no topo e incipientes na base do derrame (SICULI, 2018). As vesículas são comumente preenchidas por zeolitas, carbonatos e apofilitas (CPRM, 2010).

Por sua vez, a fácies Alegrete é formada por magmatismo intermediário a ácido, dominando termos com mineralogia félsica. Suas rochas variam de andesitos a riódacitos, e possuem estruturas de fluxo e autobrechas no topo e na base. Suas brechas de topo são cimentadas por calcita e possuem quantidade subordinada de zeolitas (BERGMANN, 2014).

Certamente após o final do extravasamento das lavas da Formação Serra Geral, em algum momento houve a colisão de um meteoro com a superfície então aflorante, formando uma cratera (astroblema) cujos remanescentes constituem o Cerro do Jarau, localizado em Quaraí, no interior da chamada Cuesta do Haedo. Uma explicação geológica para esta característica anômala tem sido buscada há décadas, com postulações que variam de endógeno (intrusão magmática ou estrutural (GREHS, 1969) para exógeno (impacto de meteorito) (LISBOA; SCHUCK; TRAMONTINA, 1987; CROSTA; LOURENÇO; PRIEBE et al. 2010; PHILIPP et al, 2010; SANCHEZ; GARCIA 2013; SANCHEZ; SIMÕES; MARTINS, 2014; GIACOMINI; LEITE; CRÓSTA; 2017).

Segundo Crósta; Reimold; Vasconcelos (2019) acredita-se que as rochas na estrutura do Cerro pertencem às formações Guará e Botucatu, sobretudo materializadas por arenitos, que são expostas em aproximadamente 30% da área no centro da estrutura. Rochas vulcânicas (basaltos) da Formação Serra Geral compõem os restantes cerca de 70% da área

Segundo Siculi (2018), na zona central do Cerro do Jarau encontram-se arenitos da Formação Guará, onde predominam arenitos finos, bem selecionados, de cor bege esbranquiçada, grãos arredondados, composição quartzosa e bem cimentados. Segundo o mesmo autor, foram interpretados como os arenitos depositados em sistema eólico descritos por Scherer (2000). Estes arenitos encontram-se muito fraturados e estratigraficamente abaixo da Formação Botucatu e foram expostos muito provavelmente devido ao impacto do meteorito na porção

central do Cerro do Jarau, que soergueu o núcleo gerando uma janela estrutural (PHILIPP et al., 2010).

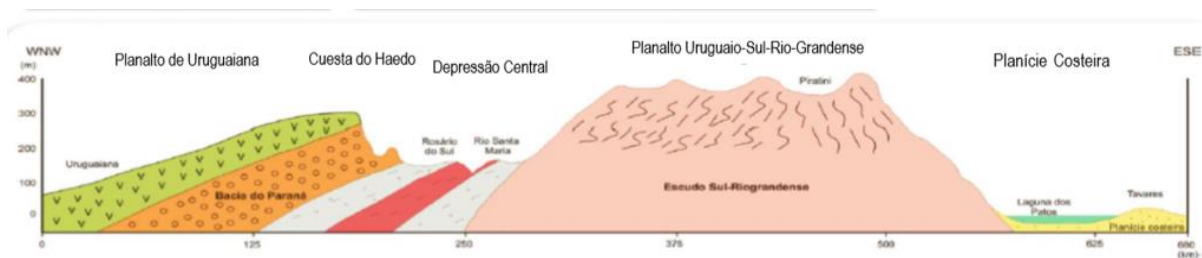
No Cerro do Jarau também são encontrados arenitos da Formação Botucatu, com padrão de afloramentos concêntricos na periferia da Formação Guará, que forma o núcleo do astroblema (SICULI, 2018). Possuem cor bege a rosada, granulação média, bem selecionados, com grãos arredondados a subarredondados e composição arcoseana (quartzo + feldspato, com predominância do primeiro). A geometria da exposição destes arenitos também está relacionada com o impacto do meteorito na superfície então aflorante (SICULI, 2018).

Em se tratando das questões geomorfológicas, a *Cuesta do Haedo* brasileira, na borda do Planalto Meridional Brasileiro está associada um processo de circundenudação periférica cuja origem, segundo Ab´Saber (1969), está na fixação do rio Ibicuí a partir de um paleoespaço mais aplainado. A partir desta superfície o rio Ibicuí inicia um processo de entalhamento originando uma reentrância consequente e, com isto, favorecendo a expansão de outros cursos d´água, em particular, o rio Santa Maria. Esse se expande a partir da fase epirogênica (pós-cretácea) que soergue o conjunto regional e contribui, pelo processo erosivo desencadeado, com a formação da depressão periférica e, juntamente com o rio Ibicuí, a individualização da *Cuesta de Haedo* (SUERTEGARAY; MOURA, 2012).

Dantas et al (2010) destacam que a *Cuesta de Haedo* consiste em uma frente de *cuesta* sustentada por cornijas de derrames vulcânicos da Formação Serra Geral (basaltos da Fácies Gramado, de idade jurocretácica), com o front escarpado voltado para Leste, em direção à Depressão do Rio Ibicuí. Essa unidade (a frente da *cuesta*) apresenta direção aproximada Norte-Sul e adentra pelo território uruguaio. A *Cuesta de Haedo* representa, portanto, um relevo de transição entre a Depressão do Rio Ibicuí e o Planalto de Uruguaiana (Figura 22).

Nessas vertentes declivosas, afloram os arenitos ortoquartzíticos (de idade jurássica) das formações Guará e Botucatu (CPRM, 2006), que se caracterizam por um rebordo escarpado em franco processo de erosão regressiva. Fato este salientado pelos inúmeros morros-testemunhos posicionados defronte à linha de *cuesta*.

Figura 22 - Perfil geológico-geomorfológico com a presença da Cuesta de Haedo (há um exagero nas inclinações dos diferentes pacotes sedimentares e vulcânicos, para efeitos de ilustração), Brasil.



Fonte: Dantas et al (2010, p. 23)

Esses rebordos erosivos perfazem um desnivelamento de 70 a 150 metros, atingindo cotas que variam entre 250 a 300 metros (DANTAS; ARMESTO; ADAMY, 2008). Esses terrenos apresentam, portanto, maior suscetibilidade a processos erosivos e a movimentos de massa.

Constitui-se assim uma sucessão de lavas, ocorrendo na região, com acentuadas quebras topográficas que sofrem sensivelmente amenização ao se prolongarem para o extremo oeste do Rio Grande do Sul, onde se registram ocorrências significativamente desta sequência localizada nas regiões de Uruguaiana, Quaraí, Alegrete e Itaqui, constituindo o planalto da campanha (IBGE, 1986).

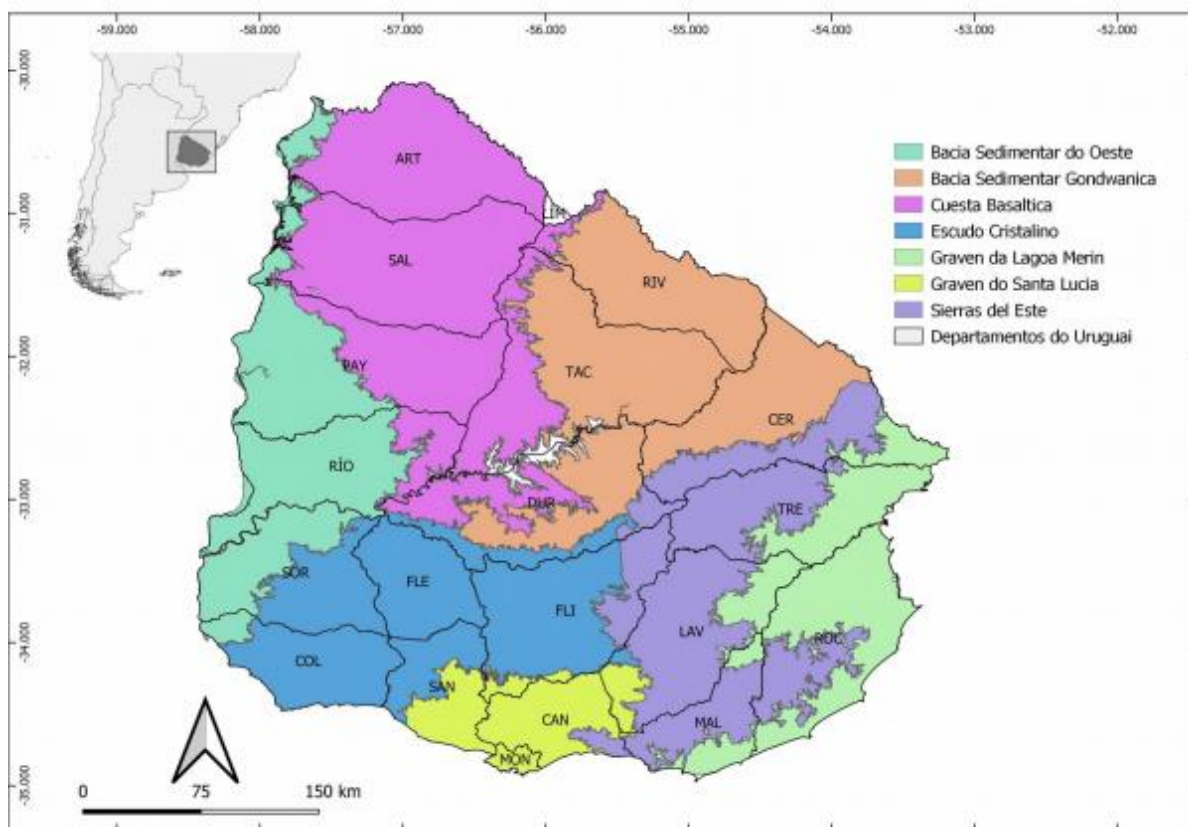
A Formação Botucatu ocorre desde a fronteira com o Uruguai, na região de Santana do Livramento, constituindo uma faixa de afloramento que se prolonga para Norte, exposta na região do Caverá, na BR 290, a Oeste de Rosário do Sul e Leste de Quaraí. Essa unidade apresenta direção aproximada Norte-Sul e adentra pelo território uruguaio.

Na porção uruguaia, onde é conhecida como Bacia do Norte ou *Cuesta Basáltica*, a Bacia do Paraná ocupa cerca de 100.000km², com espessuras que chegam a 2,5Km e um registro sedimentar e vulcânico que vai do Devoniano ao final do Cretáceo (DE SANTA ANA; VEROLASVSKY, 2004). O traçado em mapa da *Cuesta Basáltica* (cor violeta no mapa), pode ser observada na Figura 23.

Boa parte da Bacia do Norte é coberta por lavas básicas, que representam o extremo SE da Província Basáltica Paraná-Etendeka. As referidas lavas, correspondentes à Formação Serra Geral, são conhecidas no Uruguai como Formação Arapey (Bossi; Schipilov, 1998) e definidas por Bossi; Heide (1969, p. 43)

como “sucessão de derramamento basálticos com finos níveis de arenito eólico interestratificado”.

Figura 23 - Mapa Geológico do Uruguai.

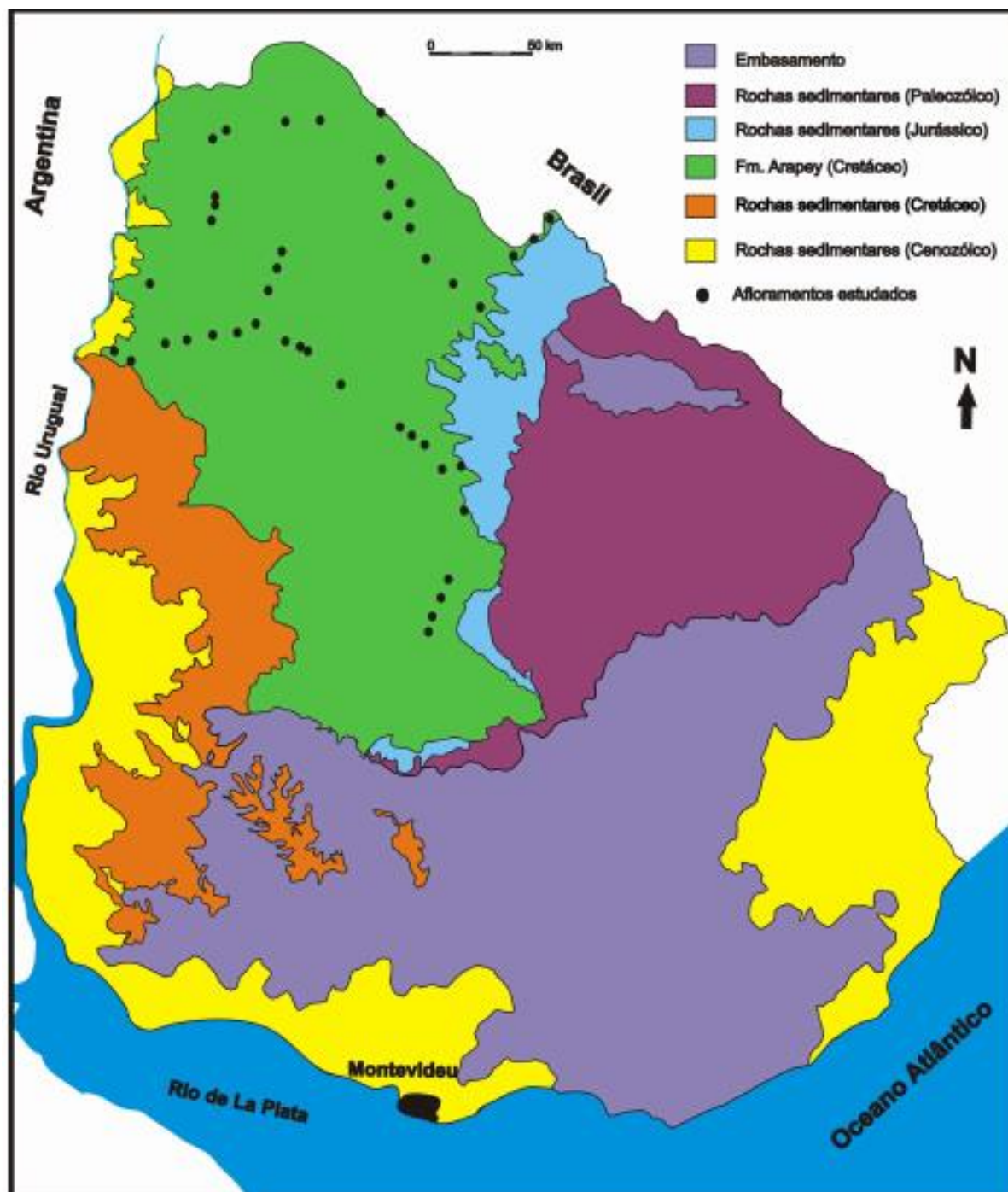


Fonte: Brazeiro et (2012, p 20.)

Essa unidade estende-se desde o Departamento de Artigas (fronteira com o Brasil) até as proximidades do Departamento de Durazno (Figura 24). É a formação mais extensa, em termos de área, no mapa geológico do Uruguai, cobrindo cerca de 25% do território continental uruguaio, aproximadamente 42.000 Km².

A Formação Arapey segundo Bossi (1966), compreende principalmente basaltos de natureza toleítica, cobrindo grande parte da “Cuenca Norte”. Estes derrames formam parte da Província Paraná-Etendeka, de aproximadamente um milhão de km³ (PEATE, 1997), ligada a fragmentação do supercontinente Gondwana Ocidental, conforme mencionado anteriormente.

Figura 24 - Mapa com a localização da Formação Arapey, Uruguai.



Fonte: Waichel et al (2014, p. 02)

É um extenso planalto que se estende de Norte a Noroeste em direção ao centro do país (de Artigas a Durazno). Este planalto apresenta um declínio ou inclinação para o Oeste, o que explica a direção Leste-Oeste dos principais afluentes do rio Uruguai. A Leste, a encosta apresenta uma borda abrupta ou escarpada.

Giuffra (19--, apud CHEBATARROFF, 1959) referiu-se a essa forma “exagerada” como “Altiplano de Haedo” ou “*Cuesta Basáltica de Haedo*”. Trata-se de uma massa tabular inclinada em direção ao rio Uruguai em forma de *cuesta*, oferecendo alturas apreciáveis, com paredões de rochas, que contrastam com os campos geralmente baixos dos arenitos de Tacuarembó que os margeiam como uma banda alargada de Norte a Sul.

Tais paredões correspondem a diversas serras e coxilhas já muito modeladas pelas correntes fluviais obsequentes (arroio Tambores, rio Tacuarembó Chico, etc., além do rio Uruguai). Duas das formas de relevo mais conhecida são a Coxilha Negra e a Serra de Tambores com aproximadamente 300m de altura (CHEBATAROF, 1959).

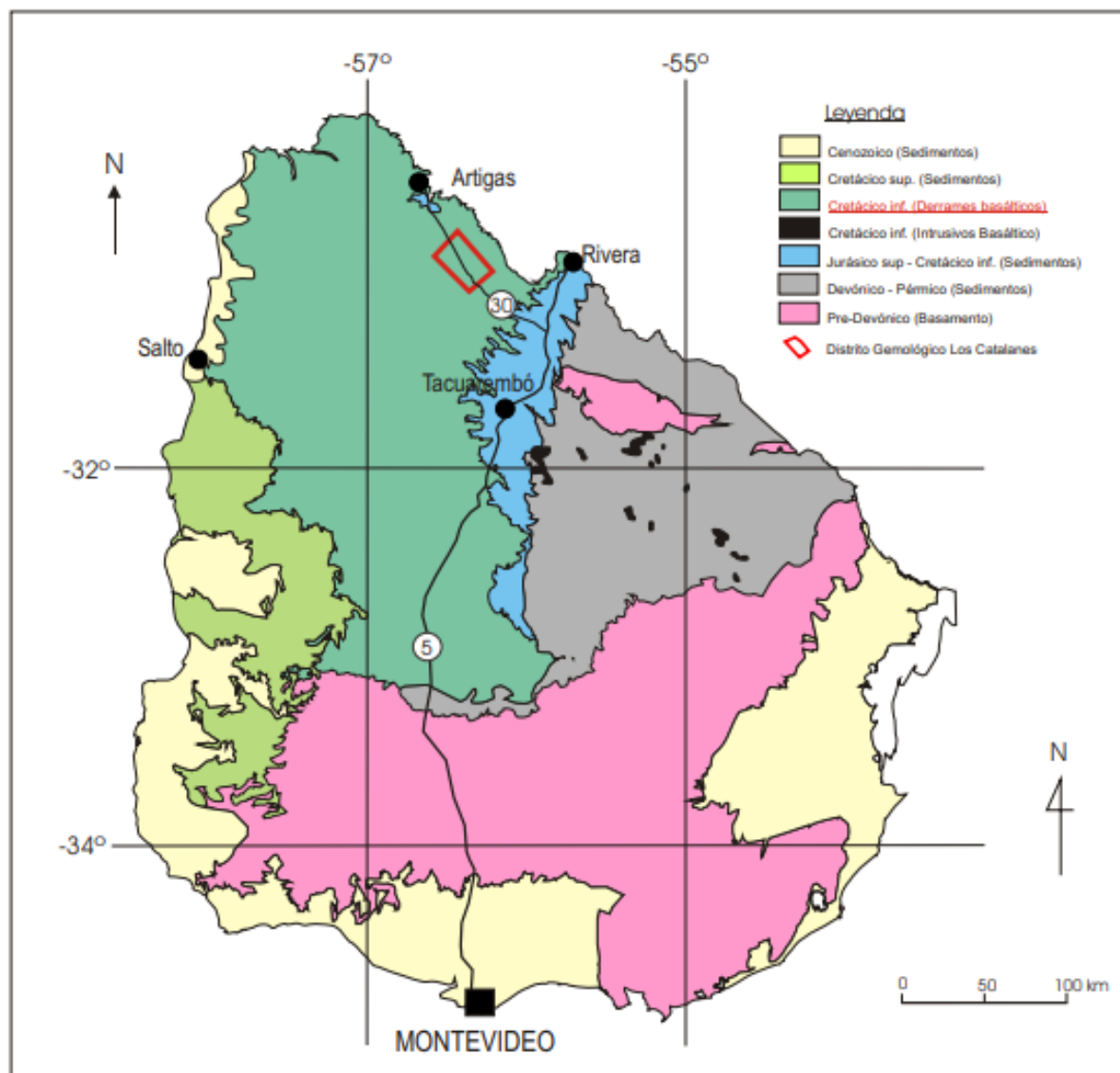
Na proximidade da cidade de Salto, com base nos dados do poço Daymán, os basaltos atingem uma potência máxima de quase 1.000 m de espessura (BOSSI; NAVARRO, 1991). A descrição original da Formação Arapey também inclui níveis finos de arenitos intertrapicos avermelhados, que aparecem intercalados com os fluxos em direção à base da unidade em certos setores da bacia, bem como a ocorrência de lacunas vulcânicas, conforme Os autores também descrevem nesta unidade conglomerados com granitos e basalto, afloramentos nas colinas próximas ao riacho La California (“conglomerados La California”).

Preciozzi et al. (1985) separaram os diques e as soleiras (*sills*) da Formação Cuaró, mesmo que as diferenças com a Formação Arapey fossem apenas texturais. Na verdade, essas manifestações vulcânicas correspondem ao mesmo evento. No total as soleiras podem atingir entre 175 a 450 m de potência, de acordo com dados de perfuração (BOSSI; HEIDE 1969).

Na região de Artigas, 92% das rochas são basaltos da Formação Arapey (equivalente à Formação Serra Geral) e estão sobrepostos aos arenitos da Formação Tacuarembó (equivalente à Formação Botucatu) (DUARTE 2008). A Formação Basáltica de Arapey é uma formação muito extensa e nela contém os melhores jazimentos de ametistas desse Departamento.

As jazidas são semelhantes às aquelas localizadas no Rio Grande do Sul, ocorrendo a ametista associada à ágatas e calcitas em geodos nos basaltos da Formação Arapey (BOSSI; CAGGIANO, 1974). A área mineralizada abrange cerca de 300 Km² e está localizada a 60 Km da cidade de Artigas, no vale do Arroyo Catalán Grande (JUCHEM, 1999). Na Figura 25 é possível observar a localização do Distrito Gemológico Los Catalanes.

Figura 25 - Localização (polígono vermelho, bem ao norte na imagem) do Distrito Gemológico Los Catalanes, Artigas, Uruguai.



Fonte: Techera; Laureiro; Spoturno, (2007, p.29).

Segundo Duarte (2008), no distrito mineiro foram mapeados e identificados seis derrames de basaltos, sendo dois mineralizados (portadores de ametistas) e quatro não mineralizados. Aqueles portadores de mineralização foram denominados de *colada* Catalán (derrame portador inferior –2) e *colada* Cordilheira (derrame portador superior –4). O termo *colada* significa “derrame de lava” em espanhol e é usado também em trabalhos em português para manter a linguagem dos mineradores da área de estudo (DUARTE, 2008).

O mineral é encontrado desde as cotas altimétricas mais baixas de 170 metros (derrame inferior -2) e as porções mais elevadas com aproximadamente 240 metros (Cordilheira de Belém, derrame superior – 4). A autora relata que nessa região afloram basaltos andesíticos, de caráter toleítico do grupo baixo-Ti. As espessuras dos derrames são estimadas em aproximadamente 9 a 50 metros, dispostos em unidades tabulares horizontais a subhorizontais. A Figura 26 aponta as principais áreas de ocorrência de ametistas e ágatas no Departamento de Artigas.

Figura 26 - Áreas de afloramento de Ágatas e Ametistas, Artigas, Uruguai.



Fonte: Guinea (2006, p.5).

De acordo com Juchem (1999), nos jazimentos de Artigas, os geodos de ametistas estão incrustados na rocha sã, de granulação fina e muito resistente. A ocorrência de celadonita é bastante reduzida e, devido a isto, o basalto apresenta grande dureza. Para Scopel; Gomes; Formoso (1998) a presença de celadonita é um guia prospectivo para presença de geodos mineralizados de ametistas.

No departamento uruguaio o mineral é extraído de duas formas: na primeira, onde o basalto é muito duro e compacto, a mineração é feita através de galerias subterrâneas artesanais (Figura 27), para preservar a integridade dos geodos.

Figura 27 - Galerias Subterrâneas desativadas no distrito mineiro Catalán, Artigas, Uruguai.



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2020)

Já na segunda, em garimpos a céu aberto (Figura 28), o basalto encontra-se decomposto, onde os geodos de ágatas e ametistas se destacam em meio aos materiais muito alterados.

Segundo Juchem (1999) também existem jazimentos nos Departamentos de Salto e algumas ocorrências em Tacuarembó, Rio Negro, Paysandú e Rivera. Com essa breve caracterização, é possível observar as semelhanças e diferenças existentes nas porções brasileira e uruguaia da Cuesta de Haedo. Que por sua vez influenciarão as possibilidades de exploração turística, que serão melhor explanadas a seguir.

Figura 28 - Garimpo a céu aberto no Distrito Mineiro Catalán, Artigas, Uruguai.

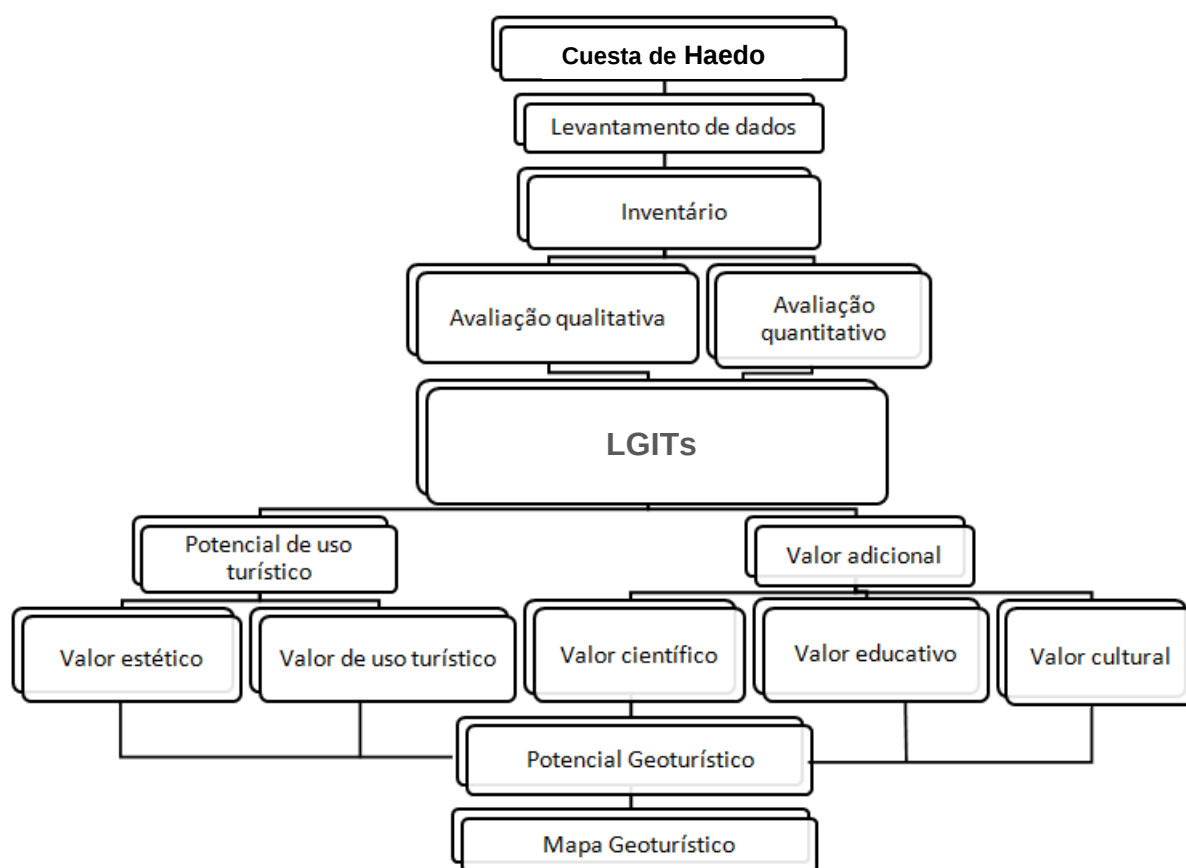


Fonte: LEMES, Denise Peralta (2020)

6. CUESTA DE HAEDO - O MAPEAMENTO GEOTURÍSTICO DOS LGITs

O capítulo que segue consiste na elaboração do mapeamento Geoturístico e descrição dos principais LGITs pontuados na *Cuesta de Haedo*. Dessa forma, serão apresentados os tópicos que irão discutir sobre os LGITs mapeados na região da *Cuesta*. Para a realização do mapeamento utilizou-se como base o fluxograma abaixo, Figura 29.

Figura 29 - Fluxograma guia para a elaboração do mapeamento geoturístico.



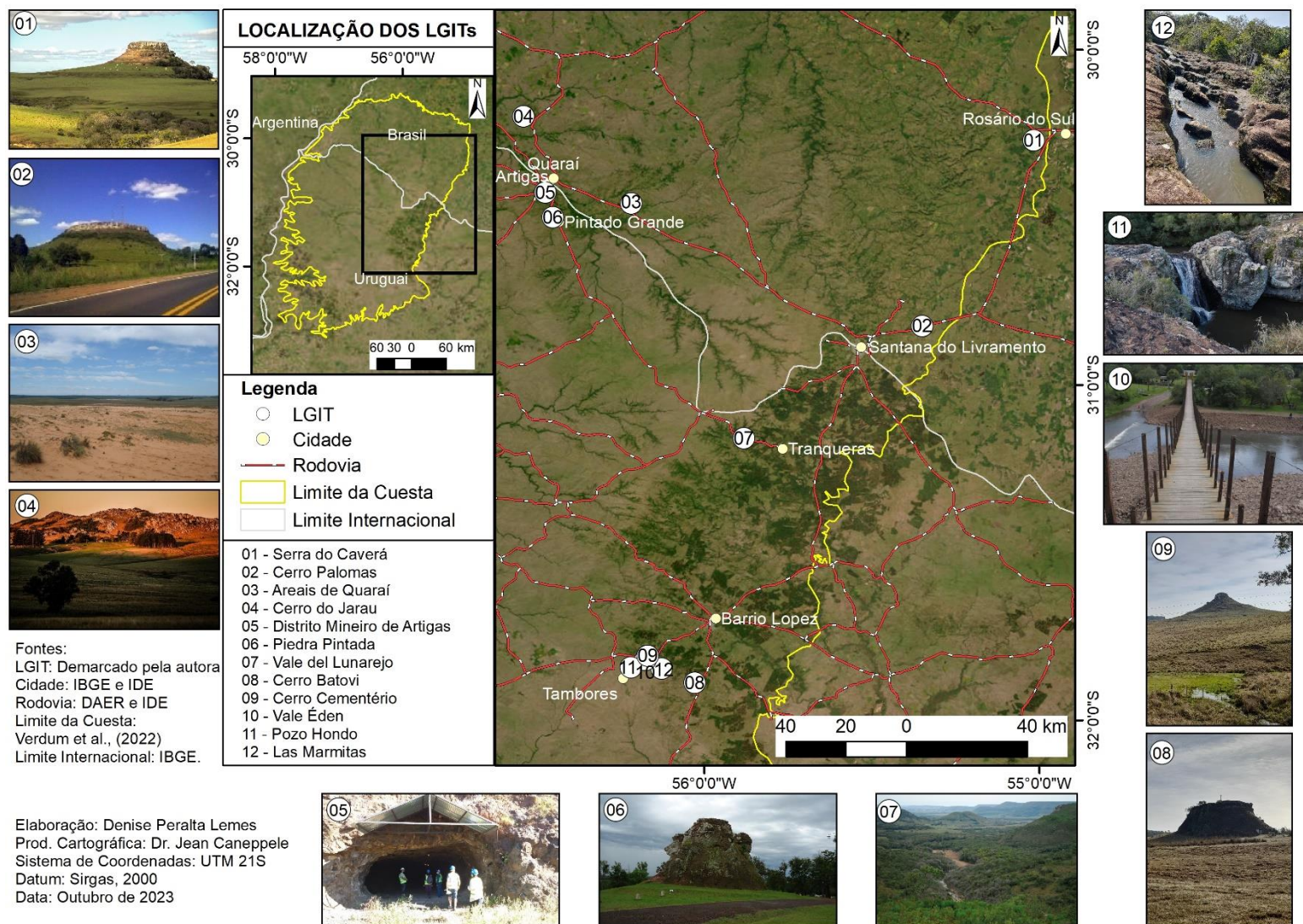
Fonte: LEMES, Denise Peralta (2021), adaptado de ARRUDA (2017, p. 59).

6.1 OS LUGARES GEOLÓGICOS DE INTERESSE TURÍSTICO DA *CUESTA DE HAEDO*

Nesse subcapítulo será apresentado e analisado os LGITs de maior destaque na região da *Cuesta de Haedo*, definindo suas características e interesse principal, propondo assim dois roteiros geoturísticos.

Trata-se de aproximadamente 460 quilômetros de roteiro no total, que apresentam grande potencial turístico. Os trajetos integram 12 locais (Figura 30), sendo que o roteiro Brasileiro, aqui denominado Roteiro Fronteira Oeste, com aproximadamente 230 km de extensão, abrange 4 (quatro) LGITs, enquanto a proposta para o Uruguai, denominado Roteiro *Quebradas del Norte*, também com aproximadamente 230 km, compreende 8 (oito) LGITs, todos com elevado valor geopatrimonial. A análise se complementa com o Quadro 4.

Figura 30 - LGITs na Cuesta de Haedo



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2023).

Quadro 4 - LGITs na Cuesta de Haedo.

	Sítio		Município	Característica	Interesse Principal
	1	Serra do Caverá	Rosário do Sul	Geomorfológico	Turístico – educativo
	2	Cerro Palomas	Santana do Livramento	Geomorfológico	Turístico – educativo
	3	Áreas de Quaraí	Quaraí	Geológico Geomorfológico	Turístico – educativo
	4	Cerro do Jarau	Quaraí	Geológico Geomorfológico	Científico Cultural Educativo Turístico

	5	Distrito Minero de Artigas	Departamento de Artigas	Minero	Científico – Turístico
	6	Piedra Pintada	Departamento de Artigas	Geológico	Turístico
	7	Valle del Lunarejo	Departamento de Rivera	Geomorfológico Ecológico	Turístico – educativo

	8	Valle Éden	Departamento de Tacuarembó	Geológico Geomorfológico	Turístico Educativo
	9	Pozo Hondo	Departamento de Tacuarembó	Geomorfológico	Turístico – educativo
	10	Las Marmitas	Departamento de Tacuarembó	Geomorfológicos	Turístico – Educativo
	11	Cerro Batovi	Departamento de Tacuarembó	Geomorfológico	Turístico

	12	Cerro Cementério – Taquarembó	Departamento de Tacuarembó	Geológico Geomorfológico	Turístico Educativo
---	----	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	------------------------

* As imagens são ilustrativas e foram retiradas de VIANA; AGUILAR (2021), e das atividades de campo.

Fonte: Org.: LEMES, Denise Peralta (2021).

Para a realização da análise dos pontos, levou-se em consideração a Escala de Qualidade do Potencial Geoturístico da área, que é o resultado da ponderação da avaliação de duas características: o Potencial de Uso Turístico, em que coincidem variáveis que caracterizam elementos de valor estético e valor de uso turístico; e o Valor Adicional, em que se sobressaem os valores científicos, educacionais e culturais.

6.1.1 LGITs Brasileiros

Roteiro Fronteira Oeste

Na fronteira do Brasil com o Uruguai, os municípios de Rosário do Sul, Santana do Livramento e Quaraí (RS) são marcados por belezas naturais, lendas e programas de turismo rural. Nessa região, as principais atrações são a Serra do Caverá, o Cerro Palomas, os Areais de Quaraí e o Cerro do Jarau.

Esses municípios ficam distantes de Porto Alegre aproximadamente 600km e há diferentes formas de chegar na região. Uma das opções é por via aérea, chegando ao aeroporto de Uruguaiana. O visitante poderia alugar um carro, sendo que o percurso mais longo leva em torno de três horas. Ou, se preferir, saindo de Porto Alegre, pode percorrer vias terrestres através das BR 290, BR 158, BR 293 e RS377.

Os municípios da região estão descobrindo, aos poucos, o turismo e investindo em programas para atrair visitantes. Por isso, podem ser destacados aqui os principais LGITs presentes nesse roteiro do território brasileiro.

a) Serra do Caverá

A Serra do Caverá (Figura 31) se estende entre as cidades de Rosário do Sul e Alegrete. Localizada a poucos quilômetros da cidade, a Serra é uma formação basáltica encravada no município de Rosário do Sul. Ele permite ao visitante um contato com a natureza no seu estado praticamente original e paisagens belíssimas.

Como potencialidade, a região do Caverá apresenta uma diversidade de espécies de vegetação nas áreas de encostas, bem como a preservação das mesmas. Além disso, outra característica desse sistema é com relação a prática do Geoturismo, pois os morros e morretes da Serra do Caverá servem como mirantes e

proporcionam uma visão panorâmica e inigualável da fisiografia do ambiente, que pode ser apreciada tanto por pesquisadores como por turistas (CASAGRANDE, 2005).

Figura 31 - Serra do Caverá



	Potencial de Uso Turístico -PUT		Valor Adicional – Vad		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	BOM	FRACO	FRACO	BOM	BOM

Org: LEMES, Denise Peralta (2022).

Segundo *NotasGeo (2022)*, a Serra do Caverá é rodeada de lendas e histórias que perpassaram gerações. *Uma delas conta que a região, no passado, era território de uma tribo dos Minuanos, índios bravios dos campos.* Entre os Minuanos destacava-se a figura de Camaco, guerreiro forte e altivo, que vivia uma paixão não correspondida por Ponaim, a princesinha da tribo, que só amava a própria beleza. Um dia, achando que lhe dava uma tarefa impossível, Ponaim disse que só se casaria com Camaco se ele trouxesse a pele do Cervo Berá para forrar o leito do casamento. O Cervo Berá era um bicho encantado, com o pelo brilhante - daí o seu nome. O mato (caa, nos idiomas indígenas) era dele: Caa-Berá, Caaverá, Caverá, finalmente.

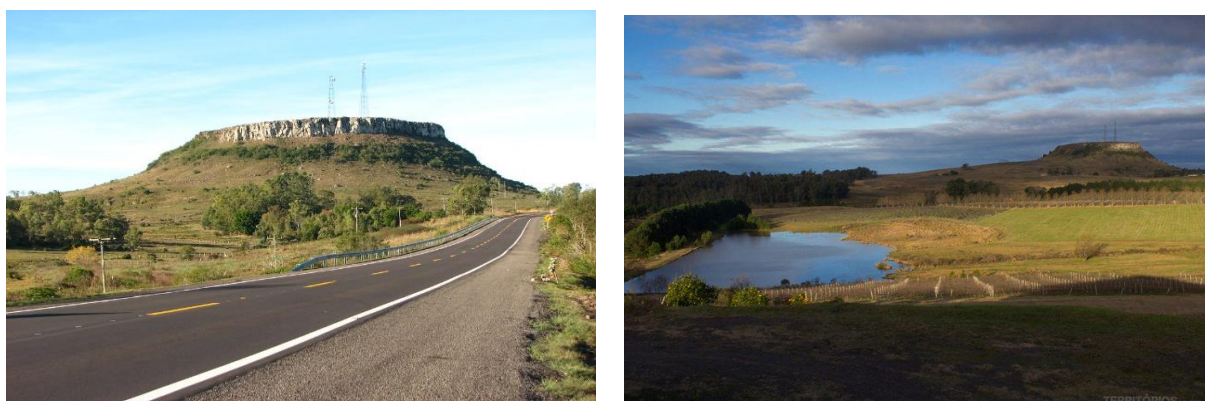
Na Revolução de 1923, travada entre os maragatos (revolucionários) e os chimangos (legalistas), o Caverá foi o santuário do caudilho maragato Honório Lemes, justamente apelidado de “Leão do Caverá”, que comandou a mais destacada das tropas na Revolução de 1923. Onde passava, Honório era recebido e festejado como herói.

Por essas e outras características, quando analisado o Potencial Geoturístico da Serra do Caverá, se observa sua classificação de grau bom. Isso se dá pelo bom grau estabelecido pelos valores Estético, Educativo e Cultural, ainda que até o momento os valores de Uso Turístico e Científico classifiquem-se como fracos. Valores estes que podem ser estimulados a ampliar-se com a devida valorização desse geomonumento.

b) Cerro Palomas

O Cerro Palomas (Figura 32), compõe um dos principais cartões postais do município de Santana do Livramento, distante 20km da cidade, às margens da BR-158. É constituído por feições arenosas em seu topo e composto de arenito eólico do Paleodeserto Botucatu (CERQUEIRA, 2020).

Figura 32 - Cerro Palomas



	Potencial de Uso Turístico -PUT		Valor Adicional – Vad		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	BOM	FRACO	FRACO	BOM	FRACO

Org: LEMES, Denise Peralta (2022). Fotos: LEMES. Eliane Peralta Lemes

A belíssima geoforma recebeu esse nome devido aos bandos de pombas que habitavam as suas curiosas escarpas, tendo em vista que pomba, em espanhol é chamada de *paloma*.

O Cerro Palomas é um ótimo lugar para a prática do turismo e, apesar de estar em terras particulares, é permitida a entrada, que se dá por estrada lateral de 2km que

fica do lado do cerro e que dá acesso ao seu cume. De lá é possível desfrutar uma vista panorâmica do município.

Do local pode-se observar a chamada Ferradura Dos Vinhedos, estrada que percorre a região vinícola de Santana do Livramento. Nessa rota, é possível visitar o caminho faz trajeto semelhante ao desenho de uma ferradura onde se concentram vinícolas e produtores rurais da região (MARTINS, 2020).

Circundando seu topo, que é plano, há uma formação rochosa de paredões que em determinados pontos ultrapassam os 20m de altura, ideal para atividades como rapel e escalada. Esportes esses já praticados de maneira pouco intensa, mas com potenciais de dinamização.

Observa-se na figura supracitada, que os Valores de Potencial Geoturístico Estético e Educativo, são classificados como sendo de grau bom. Enquanto os valores de Uso Turístico, Científico e Cultural ainda são tidos como fracos.

c) Areais de Quaraí

Distante aproximadamente 20 km do centro do Município de Quaraí, seguindo pela BR 293 estão localizados os Areais de Quaraí (Figura 33). Paisagem para muitos hostil, atípica para a região, um cenário impressionante e, por alguns instantes, até parece que se está em um deserto.

Ao visualizar pela primeira vez os areais, as perguntas que geralmente surgem são: Como se formaram? Qual sua origem?

A arenização é um processo de gênese natural, que pode ser gerado ou intensificado pelo manejo inadequado do solo. Isso porque esse solo possui uma fragilidade estrutural em seu potencial ecológico, com processos erosivos característicos (SUERTEGARAY, 2020).

Algumas áreas são suscetíveis aos processos de arenização, devido as suas fragilidades litológicas, pedológicas e de cobertura vegetal. Assim, os Areais compreendem um conjunto de áreas sem cobertura vegetal. Constituindo, visualmente, extensas áreas de solos arenosos expostos, por vezes, reconhecidos por *arenales*, considerando a topomínia⁴ local.

⁴ Nome próprio de um lugar dado pela população local; expressa suas as características, história, cultura e conhecimento.

Segundo Suertegaray (2020), os areais são feições que expressam um ambiente seco de um passado recente. Ocorrem em áreas de campos, em terras cujo uso está vinculado à pecuária, desde o período de colonização luso-espanhola. Suas feições agregam rochas da Formação Botucatu ou Guará, ambas de origem eólica, expostas do substrato.

Conforme a autora “o processo de erosão, mais intenso em período de chuvas torrenciais, promove a erosão e o transporte de areias constituintes das formações superficiais, que sobrepõem o substrato arenítico” (SUERTEGARAY, 2020, p. 32).

Suertegaray (2020, p. 31) afirma que em Quaraí-RS, “os processos associados à gênese dos areais, considerando a dinâmica da natureza, estão vinculados a dinâmica hídrica superficial e de subsuperfície, além da ação do vento”. Estas são carregadas e depositadas a jusante, na forma de depósitos em leque. Na continuidade, esses processos coalescem (se agrupam) ao mesmo tempo em que ravinas e ou voçorocas corodem lateralmente remontante. Essa dinâmica é entendida como arenização e um conjunto dessas ocorrências dá origem aos areais.

Figura 33 - Arais de Quaraí



	Potencial de Uso Turístico -PUT		Valor Adicional – Vad		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	BOM	FRACO	ALTO	BOM	FRACO

Org: LEMES, Denise Peralta (2022).

Pesquisas demonstram a existência de sítios arqueológicos instalados sobre estes areais, sua análise indica a coexistência dos povos indígenas caçadores e

coletores, durante o Holoceno, corroborando a origem natural dos areais do município de Quaraí (MILDER, 2000).

Essa ampla gama de estudos científicos que referenciam os Areais, constituem uma classificação de Alto grau para o Valor Científico, sendo somados a ele grau bom quanto ao Potencial Geoturístico e Valores Estético e Educativo. Quanto ao Valor Turístico e Valor Cultural, indica-se grau fraco, resultado do pouco conhecimento que a comunidade local e os visitantes têm sobre o mesmo.

d) Cerro do Jarau

Saindo de Quaraí em direção a Uruguaiana pela rodovia RS 377, percorrendo 20km em sentido ao Norte, depara-se com o Cerro do Jarau (Figura 34), que pode ser tido como ótima opção turística para quem quer aproveitar as entranhas do Rio Grande do Sul. Nele, os turistas podem aproveitar o passeio repleto de aventura que pode ser feito a cavalo ou a pé, pelos campos que inspiraram Simões Lopes Neto a contar a história da Salamanca do Jarau⁵. Pode-se afirmar assim, que o local é cenário da efervescência literária de um dos mais famosos escritores gaúchos, o Cerro, apresenta a melhor combinação da fronteira entre lenda, adrenalina e misticismo.

Figura 34 - Cerro do Jarau



	Potencial de Uso Turístico –PUT		Valor Adicional – Vad		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
ALTO	ALTO	BOM	ALTO	BOM	BOM

Org: LEMES, Denise Peralta (2022).

⁵ A obra pode ser encontrada em: LOPES NETO, João Simões. Contos Gauchescos. Lendas do Sul. Edição crítica por Aurélio Buarque de Holanda. Porto Alegre: Globo, 1949.

Esse geomonumento situa-se em terras particulares e, para visitar o Cerro do Jarau (que na verdade é composto por 11 elevações dispostas em semicírculo), é necessária autorização. A visitação pode ser agendada com a proprietária da Fazenda Santa Rita do Jarau, (fazenda vizinha à propriedade onde localiza-se o Cerro). Ela recebe grupos para passar o dia, com café da manhã e almoço típicos da fronteira, passeios a cavalo e, oferecendo ao visitante ainda a realização de trilhas.

Os visitantes chegam na fazenda e são direcionados aos passeios que desejarem. Neles ocorre a explicação da lenda que inspirou o conto do Simões Lopes Neto, que é sempre a melhor propaganda para o passeio; também se fala sobre preservação do meio ambiente.

Nos cerros, foram gravados, capítulos da série global A Casa das Sete Mulheres⁶. A fumaça da Teiniaguá é o que a maioria das pessoas quer conhecer. Além da parte artística e lendária exposta pela minissérie, muitos visitantes querem explorar o lado místico do passeio. Também chegou ao cinema com o filme “Cerro do Jarau”, de Bento Souza, gravado no ano de 2005.

A geografia incomum se formou a partir da queda de um meteoro (SANCHEZ; GARCIA, 2013). Segundo GZH (2012) estima-se que a quantidade de energia liberada na queda tenha sido equivalente a 550 mil bombas atômicas iguais à que destruiu a cidade japonesa de Hiroshima, em 1945. Segundo a proprietária da fazenda, muitos visitantes acreditam que, em função deste fenômeno, o local é dotado de uma energia única. Há quem diga que existe um portal místico de energia no Jarau, que tudo que é pedido aqui é potencializado. Alguns grupos vêm ao local em função da espiritualidade, buscando energizar-se especialmente para resolução de algum problema.

É válido ressaltar que no Cerro, há uma questão ecológica peculiar, a existência de um remanescente de savana-parque, típica do parque do Espinilho, dentro do Cerro, no centro da cratera, que será descrita no capítulo que segue.

A área é muito vasta, o visual é lindo, fazendo com que seu Potencial Geoturístico, Valor Estético e Valor Científico sejam considerados altos. Já seu Valor de Uso Turístico, Valor Educativo e Valor Cultural, sejam calculados em grau Bom. Essa classificação acaba demonstrando os potenciais do Cerro do Jarau que muitas vezes são negligenciados e que podem ser amplificados.

⁶ A CASA das Sete Mulheres. Direção de Jayme Monjardim. Rio de Janeiro: TV Globo, 2003. 51 episódios.

Por ser um dos locais de maior Potencial Geoturístico para a região, no capítulo que segue serão abordados dados mais aprofundados sobre o mesmo.

6.1.2. LGITs Uruguaios

Roteiro Quebradas del Norte

O Uruguai é um país admirável e de uma beleza ímpar. Mesmo sendo pequeno em extensão territorial, possui lugares bem diferentes um do outro e com vastos potenciais naturais e turísticos.

O Norte do Uruguai, conhecido como *Quebradas del Norte* é uma região de horizontes únicos. É contemplado com uma série de incisões esculpidas em rocha basáltica de grande beleza visual, onde grutas, paredões verticais e cascatas se unem para criar microclimas subtropicais com abundante vegetação. São caracterizadas por serras de topos aplainados que delimitam vales moldados pelas correntes de águas cristalinas.

Na região existem propostas de turismo muito interessantes que oferecem atividades como caminhadas, observação de flora e fauna, passeios a cavalo, visitação pelas rotas de mineração entre outros. Uma oportunidade de conhecer e aprender sobre a evolução da Terra, além de experimentar uma deliciosa gastronomia caseira e descobrir profundamente os sabores da região. Quem presta estes serviços tem consciência do seu papel de guardião do equilíbrio primitivo, razão pela qual mantém uma interação harmoniosa entre a natureza e a atividade humana.

As áreas que fazem parte da Quebrada del Norte para este trabalho são os departamentos de Artigas, Rivera e Taquarembó.

a) Distrito Minero de Artigas

O Distrito Gemológico Los Catalanes, localizado em El Catalán, departamento de Artigas, foi destacado internacionalmente pela União Internacional de Ciências Geológicas (IUGS-Unesco) e integra a lista dos 100 Sítios do Patrimônio Geológico do Mundo.

Desta área do Uruguai são extraídos geodos de ametista e ágata, que são de grande interesse, tanto por seu tamanho quanto por sua intensa cor violeta. Segundo

Decima (2022), por sua importância e beleza, uma das propostas mais inovadoras que Artigas oferece como destino turístico é, precisamente, o Safari Mineiro, uma visita guiada que consiste em uma visita às pedreiras localizadas na região de El Catalán. Ao fazê-lo, o visitante tem a possibilidade de recolher as suas próprias pedras semipreciosas para as quais são munidas de ferramentas, formação e equipamento de segurança. No interior da mina existe um restaurante, que serve aos turista café da manhã ou almoço.

De volta à cidade, é realizada a visita no local que é feita a limpeza e polimento das pedras, onde poderá ser observado como as pedras brutas que chegam são submetidas a processos que as tornam prontas para a comercialização (DECIMA, 2022). A visita dura aproximadamente cinco horas e percorre cerca de 150 quilômetros ao longo da Ruta 30 e por estradas panorâmicas entre os campos onde se encontram as minas. Este safari é um produto turístico desenvolvido pelo Hotel Casino San Eugenio del Cuareim no âmbito do programa Innovaturismo da Agência Nacional de Pesquisa e Inovação e do Ministério do Turismo.

Um dos achados mais famosos do Distrito Mineiro de Artigas é a Pedra do Coração, um geodo de ágata de 7,4 quilos, estimado em cerca de 130 milhões de anos, seu formato é semelhante ao de um coração humano (MARIN, 2021). Uma pedra com características semelhantes nunca foi encontrada no mundo. Esta pedra já viajou para mais de 25 países, incluindo Canadá, França, Suíça, Bélgica e Espanha, e muitos afirmam que ela emite uma energia especial.

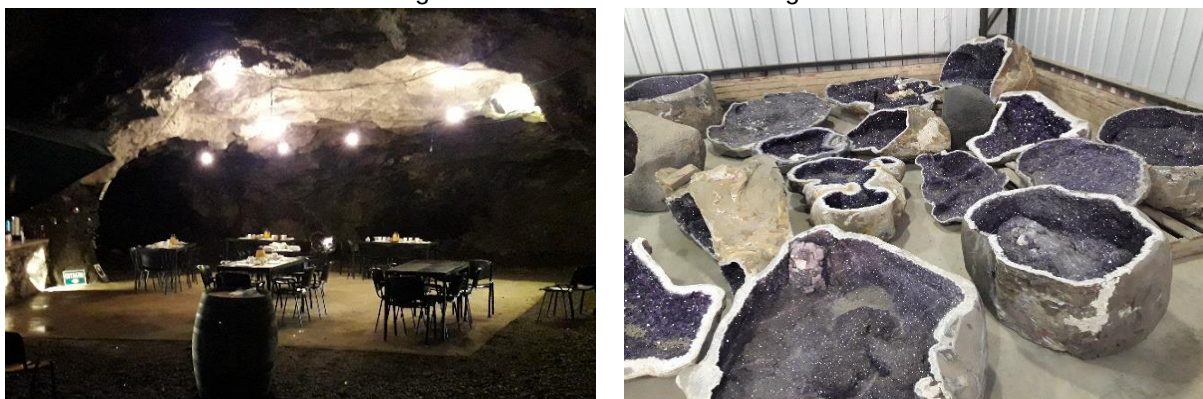
O Distrito Gemológico Los Catalanes é reconhecido como um dos lugares com geologia única no planeta, por isso seu Valor Científico é considerado Alto.

Em se tratando do Valor Cultural é avaliado com grau Bom, pois segundo Súarez (2010) a região seria composta de sítios arqueológicos de aquisição de matéria prima, relacionado as indústrias líticas. Apresentariam artefatos bifaciais manufaturados em ágata translúcida em estágios de “adelgaçamento secundário”, o que atestaria a alta mobilidade dos grupos que alí trabalhavam. Isso quer dizer que foram encontrados artefatos arqueológicos como pontas de flechas datadas entre 8.000 A. C e 4.000 A.C sendo remetidas a culturas paleoíndias.

A abundância de recursos de pedra siliciosa, de muito boa qualidade para talhar, concentra-se na Região chamada de Arqueológica Catalanes-Nacientes Arapey (RACNA) (SÚAREZ, 2010).

O Valor de Uso Turístico e Valor Educativo são de grau Bom e o Valor Estético é considerado grau Fraco. Como resultado de todos esses parâmetros, temos o Potencial Geoturístico considerado como sendo Bom (Figura 35).

Figura 35 - Distrito Minero de Artigas



	Potencial de Uso Turístico - PUT		Valor Adicional – Vad		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	FRACO	BOM	ALTO	BOM	BOM

Org: LEMES, Denise Peralta (2022).

Piedra Pintada

Localizada no departamento de Artigas, distante 17 km da cidade de Artigas e a cerca de 8 km da Rota 30. Esta área é acessada por duas estradas locais provenientes dos quilômetros 139 e 144 da Rota 30.

A Piedra Pintada, é uma formação de arenito de 19 m de altura e 76 m de circunferência, única na região. É considerada uma curiosidade geológica, rodeada de mata nativa e em meio a uma paisagem agreste conhecida como "Guayubira", onde se cultiva o tabaco (TODO URUGUAY, 2018).

A área chama visualmente a atenção dos visitantes devido sua coloração verde-avermelhada, daí o seu nome "Pedra Pintada". Isso deve-se à existência de musgos de diferentes espécies que aderiram à gigantesca massa de arenito.

Ao lado da Pedra Pintada está o Parque Congresso de Abril, inaugurado em 1982. Constitui-se em uma área de *camping* para curtir a natureza, que conta com

armários, abastecidos com água encanada, energia elétrica, piscinas e churrasqueiras com serviço de cantina e venda de lenha. Há também uma Reserva Ecológica de Fauna na entrada do parque, com espécies nativas que estão desaparecendo no Uruguai (HOTEL DEL NORTE, 2020).

Uma das particularidades desta pedra é que está coberta de inscrições feitas pelos visitantes. De todas as realizadas, existe uma que data de 1883 com o nome de L. Villar, o que foi plenamente confirmado em sua antiguidade por especialistas da área (TODO URUGUAY, 2018).

Várias lendas também cercam a Pedra, como a que se refere ao fato de que há muitos anos, um aventureiro fugindo de seus perseguidores enterrou um valioso tesouro nas proximidades usando a pedra como referência.

O reconhecimento dessas características, fazem com que seu Potencial Geoturístico seja tido como Bom, considerando seu Alto Valor Estético, Bom Valor de Uso Turístico, Valor Educativo e Valor Cultural. Ainda que, seu Valor Científico seja fraco (Figura 36).

Figura 36 - Pedra Pintada



PGeo	Potencial de Uso Turístico –PUT		Valor Adicional – Vad		
	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	ALTO	BOM	FRACO	BOM	BOM

Org: LEMES, Denise Peralta (2022).

Valle del Lunarejo

O Valle del Lunarejo, está localizado no extremo noroeste do departamento de Rivera, relativamente perto de Artigas e Salto e da fronteira com o Brasil. Encontra-se na parte norte da Cuesta de Haedo e serve como corredor biológico para a entrada de espécies subtropicais da flora e fauna do sul do Brasil em território uruguaio.

O acesso é feito pela Rota 30 nas proximidades dos povoados de Masoller, Boquerón, La Palma e Lunarejo. E possui um Centro de Visitantes, para atendimento ao turista, que está localizado no km 237 da Rota 30.

É uma zona representativa das Quebradas do Norte, região que se destaca por uma paisagem de grande beleza, com elementos paisagísticos únicos no país, sendo caracterizada por cerros de topos aplanados que delimitam estreitos vales modelados por cursos d'água conhecidos como "quebradas" (MINTUR, 2017).

O desenvolvimento do turismo na região ocorreu de forma não planejada e espontânea (CIEDUR, 2013), seguindo um padrão de crescimento baseado na demanda existente de turismo de compras e serviços associados a *free shops*⁷.

Desde que ingressou no Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) em 2009, o Vale teve diversos impulsos públicos e privados, tendendo a converter seus recursos naturais e culturais em atrativos que motivam o deslocamento de turistas. A área protegida Valle del Lunarejo possui uma variedade de ambientes concentrados no território e múltiplos pontos de interesse em distâncias relativamente curtas (CIEDUR, 2013).

A criação do empreendimento La Posada del Lunarejo, em 2005, foi um marco importante no desenvolvimento do turismo, uma vez que forneceu evidências concretas do anunciado potencial turístico do território. Ainda assim, o local conta com pouca estrutura turística, porém nos últimos anos crescem os estabelecimentos investindo na região (SOUZA; DABEZIES, 2019).

Um exemplo desse crescimento está no turismo rural, que ganhou novas perspectivas com a profissionalização da infraestrutura, proporcionando a abertura de ranchos e fazendas a visitantes. Em alguns locais, é possível até acampar, tomar banho de rio e fazer uma bela churrascada, algo típico dos Pampas. Quem optar por

⁷ Lojas livres de impostos localizadas nas regiões de fronteira.

mais conforto pode se hospedar nos quartos, com direito à pensão completa (MINTUR, 2017).

As pousadas são fundamentais não apenas para alojamento, mas também para agendar passeios guiados pela região, incluindo caminhadas ecológicas, trilhas a pé, a cavalo ou com veículos 4x4, *mountain bike* e banhos nos poços e cachoeiras. Os passeios a cavalo, trilhas a pé, *camping* e outras atividades são exploradas pelos próprios donos das propriedades (há placas em frente aos sítios com tabelas de preços e opções de passeios), assim como eventuais refeições.

Outra opção é a possibilidade de conhecer lugares muito bonitos, tomar banhos em cachoeiras e no rio sem o auxílio de um guia, apenas seguindo as orientações das placas ao longo das estradas e um aparelho GPS (*Global Positioning System*). No entanto, essa opção limita significativamente o visitante em vivenciar uma experiência mais completa dos atrativos do local.

Os picos de até 350 metros de altura, os cânions e piscinas naturais formadas por águas cristalinas e geladas oferecem uma paisagem deslumbrante, talvez entre as mais belas de todo o Uruguai. Uma caminhada de três horas no meio da mata leva os turistas até a Cascada Del Índio, rodeada por árvores e rochas, encanta com sua queda de mais de três metros de altura (Figura 37).

Figura 37 - Valle del Lunarejo



	Potencial de Uso Turístico -PUT		Valor Adicional – Vad		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	ALTO	BOM	FRACO	BOM	FRACO

Org: LEMES, Denise Peralta (2022).

Sem dúvida o Valle Del Lunarejo é um refúgio recomendado para quem gosta de entrar em contato com a natureza e se conectar com a grande diversidade de flora e fauna que o lugar possui. Isso, se torna ainda mais evidenciado se considerado seu Alto Valor Estético, e Bom Potencial Geoturístico, Valor de Uso Turístico e Valor Educativo, ainda que seu Valor Científico e Valor Cultural sejam tidos como Fracos.

Valle Éden

Distante cerca de 23 km da cidade de Tacuarembó, na ruta 26 em direção a Paysandú, está localizado o Valle Éden, local marcado por belas paisagens pitorescas e tranquilas.

É um dos vales mais emblemáticos do país, atravessado pela Rio Jaboneria e com uma fantástica paisagem montanhosa, ravinas, vegetação. É uma memória viva do caminho de ferro graças a uma estação férrea splendidamente conservada, um museu histórico que testemunha o nascimento e a vida de Carlos Gardel, este museu exhibe um grande número de fotos e documentos como o livreto de alistamento, a certidão de óbito, o passaporte e diversos artigos jornalísticos nos quais o próprio cantor afirma ser uruguaio, e uma emblemática ponte pênsil, cartão postal de Tacuarembó (URUGUAYNATURAL, 2022).

Caminhar pelos trilhos do trem, atravessar pontes ou entrar em velhos vagões, torna-se um passeio fantástico que confirma como este meio de transporte é desejado no Uruguai. Subindo ao mirante do Vale aprecia-se a paisagem, e seguindo o caminho das placas, se desfruta da paz e do som da natureza.

Ao entrar no Valle, percorrendo aproximadamente 6 km, encontra-se uma cachoeira de 15 metros de altura chamada de Pozo Hondo. Produto tanto da chuva quanto de nascentes, com as quais se forma uma lagoa cuja profundidade é desconhecida, sendo que mergulhadores tentaram chegar ao fundo, mas sem sucesso, demonstrando a magnitude da profundidade de suas águas (DESCUBRIENDO URUGUAY.COM, 2015). De difícil acesso por não ter sinalização e por estar em um campo privado, é um daqueles lugares surpreendentes que o Uruguai esconde no fundo de suas terras.

Também no Valle Éden, a 7Km de distância da Ponte Suspensa e por um caminho um pouco complicado, mas que pode ser feito porque há placas indicando o caminho, encontram-se formações rochosas peculiares banhadas por água onde se

formam piscinas naturais. As chamadas tosquitas ou marmitas, no Vale do Edén consistem em um afloramento de arenito no leito de um pequeno riacho afluente do Jabonería e suas formas peculiares de relevo, o tornam único no país e é o que em geologia é conhecido como marmitas de gigantes (SILVA, 2012).

Segundo Silva (2012), estas marmitas consistem num conjunto de buracos localizados no leito de uma ribeira, perfurados nos arenitos eólicos, pela ação dos matacões mobilizados pelas águas das cheias ocasionais, que são provocadas pelas chuvas torrenciais. A geomorfologia do local indica que esta unidade faz parte de uma macropaisagem, denominada escarpa basáltica (Figura 38).

Figura 38 - Valle Éden



	Potencial de Uso Turístico - PUT		Valor Adicional – Vad		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	ALTO	BOM	FRACO	BOM	BOM

Org: LEMES, Denise Peralta (2022). Fotos: LEMES. Eliane Peralta Lemes

Esses aspectos fazem com que o Valor Estético do Valle Éden seja calculado como Alto, sendo seguido pelo Potencial Geoturístico tido como bom, assim como o Valor de Uso Turístico e Valor Educativo e Cultural. O Valor Científico ainda é Fraco, porém, existe potencial para ampliação através de sua revalorização e estímulo.

Cerro Batoví

Cerro Batoví, é uma formação localizado a 25 km de distância da capital do departamento de Tacuarembó, no quilômetro 368 da Rodovia 5 e possui 224 metros de altitude. Seu nome (*Batoví*) significa, em guarani, seio de virgem, e ele tem este nome por causa de seu curioso formato.

O Cerro Batoví é parte fundamental da identidade local, foi declarado Patrimônio Histórico e Cultural de Tacuarembó e desde 1960 é um símbolo de destaque dentro do escudo departamental (INTENDENCIA DE TACUAREMBÓ, 2022) (Figura 39).

Figura 39 - Cerro Batoví



	Potencial de Uso Turístico -PUT		Valor Adicional – Vad		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	ALTO	FRACO	FRACO	BOM	ALTO

Org: LEMES, Denise Peralta (2022). Fotos: LEMES. Eliane Peralta Lemes

Isso faz com que possua Alto Valor Estético e Cultural, Bom valor Educativo e de Potencial Geoturístico e Fraco Valor de Uso Turístico e Científico

Cerro Cementerio

Seguindo pela Ruta 26, em direção a Paysandú, a 22 Km de Tacuarembó e 2 quilômetros de Valle Eden encontramos o Cerro Cementerio, literalmente como seu

próprio nome diz, o cerro é um cemitério. O nome desta elevação deriva da história mítica que a acompanha, afirma-se que ali foi encontrado um cemitério indígena Charrúa com mais de 30 túmulos esculpidos na pedra, caminhos e degraus, e constitui uma parte inestimável do patrimônio histórico do Uruguai (NEVES, 2011).

O Cerro Cementerio está localizado em um ponto estratégico, próximo à rodovia, sendo de muito fácil acesso para os visitantes. É uma elevação solitária no meio de uma grande planície que permite apreciar uma bela área cercada por esplêndidas ravinas formadas pelo afluente do arroio Jabonería (INTENDENCIA DE TACUAREMBÓ, 2022).

Em suas encostas, o visitante pode apreciar a beleza da paisagem ancestral, cercada por vegetação nativa, dentro da qual os indígenas construíram túmulos perfurados de aspecto estranho, acompanhados de lápides e cruzes. O local serviu no século 19 como cemitério para as famílias católicas e fazendeiros da região. (INTENDENCIA DE TACUAREMBÓ, 2022).

Atualmente, também serve de cemitério para os habitantes do lugar, que querem descansar suas almas fazendo a viagem ao além, herdada dos indígenas desta região oriental do Uruguai (Figura 40).

Figura 40 - Cerro Cementerio



	Potencial de Uso Turístico -PUT		Valor Adicional - VAd		
PGeo	Valor Estético	Valor de uso Turístico	Valor Científico	Valor Educativo	Valor Cultural
BOM	ALTO	BOM	FRACO	BOM	ALTO

Org: LEMES, Denise Peralta (2022). Fotos: LEMES. Eliane Peralta Lemes

A vista do seu topo é belíssima, se tem a visão da estrada, dos campos, do arroio Tambores e da entrada para o Vale do Éden. Seu Valor Cultural e estético é indiscutivelmente Alto, seguido pela boa valorização Educativa, de Uso Turístico e Potencial Turístico. Por outro lado, seu Valor Científico é fraco.

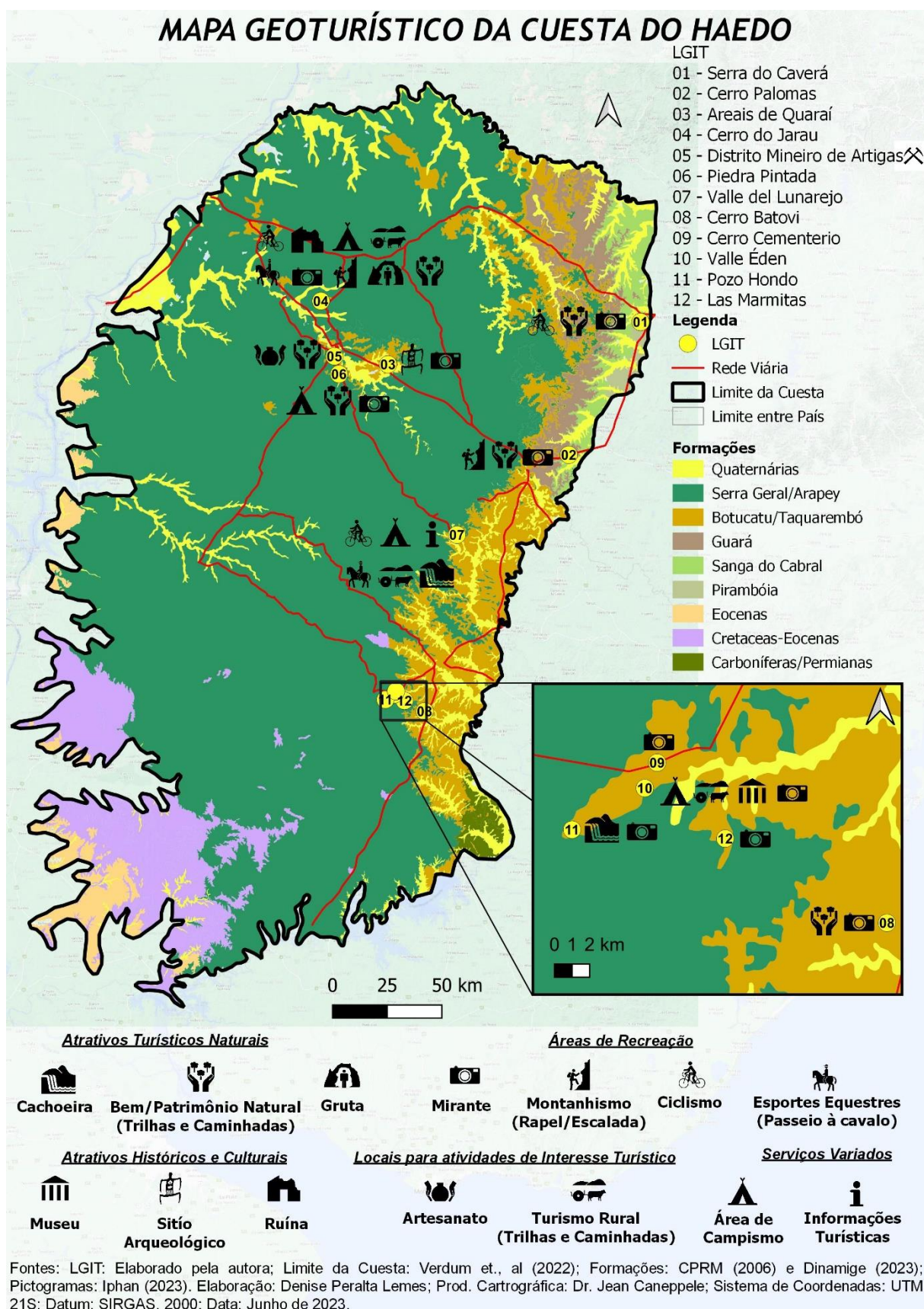
Através da valoração dos LGITS citados e das atividades de campo, percebe-se que os pontos destacados no Uruguai apresentam uma melhor e mais desenvolvida infraestrutura turística e valor significativo para os moradores locais. Assim, estudos recentes visam a proposta de um Geoparque chamado “Geoparque Mineiro Botucatú”, que engloba áreas aqui descritas, em especial o Distrito Mineiro de Artigas.

A partir das análises realizadas foi possível a elaboração do mapa Geoturístico de Cuesta de Haedo (Figura 41) contemplando todos os pontos acima listados, tanto em território brasileiro, quanto uruguaio.

O mapa contempla os LGITs mais relevantes segundo a metodologia utilizada, podem ser observados os 12 LGITs elencados por número e nome, com informações das Formações Rochosas da região. Outro elemento adicionado foi a localização dos principais Atrativos Turísticos Naturais, Histórico e Culturais, áreas de recreação e os locais para atividades de interesse turístico, de forma a oferecer aos visitantes um guia geral a respeito da Cuesta de Haedo.

A ideia de confeccionar o mapa é aproximar a população dos elementos naturais, por meio da interação do turismo e atividade de lazer, ampliando o conhecimento dos geopatrimônios e a geodiversidade para além dos conhecimentos acadêmicos, tornando a assimilação das informações um processo mais simples e acessível. A elaboração deste mapa poderá incentivar as atividades do geoturismo na região, assim como contribuir para o conhecimento da população sobre a geodiversidade de seu território.

Figura 41 - Mapa Geoturístico da Cuesta do Haedo.



Fonte: LEMES, Denise Peralta, (2023).

7 A IMPORTÂNCIA DO GEOTURISMO PARA A REGIÃO DA CUESTA DE HAEDO

Ao analisar os potenciais naturais e recursos infra estruturais existentes na Cuesta de Haedo, se reconhece a possibilidade de sua exploração geoturística. Isso se evidencia ao se perceber a possibilidade da criação de roteiros que compreendam a integração Brasil-Uruguai através de circuitos integradores.

A partir daqui, procura-se demonstrar a materialização dos potenciais geoturísticos dos países indicados, a articulação dos atores envolvidos e a estrutura disponível.

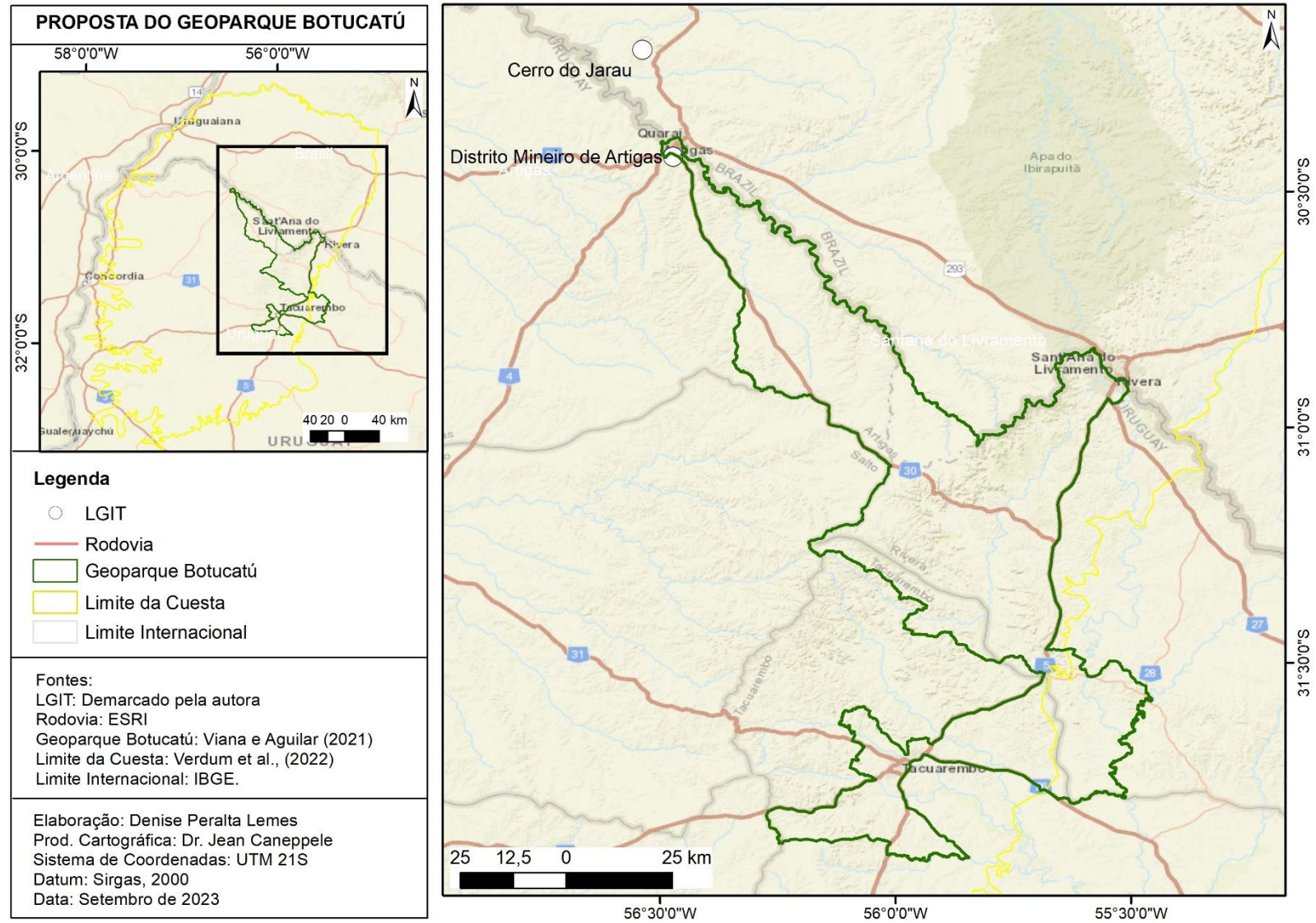
7.1 GEOPARQUE MINEIRO BOTUCATÚ - URUGUAI.

Como descrito anteriormente, alguns LGITs valorados nesse estudo integram a proposta de Geoparque Mineiro Botucatu, na porção Norte do Uruguai. Esse projeto valoriza sítios de relevância geológica, geomorfológica, paleontológica, arqueológica e geominerais importantes ao conhecimento da evolução geológica e uso dos elementos da geodiversidade na região.

Em palestra proferida por Camila Salles Viana, sobre o tema “Geodiversidad y Patrimonio Geológica em el Norte de Uruguay: Análisis prospectivo”, realizada em abril de 2021, deu-se a apresentação de dados que referem que a proposta do Geoparque compreende uma área de aproximadamente 4.940 km², com uma população em torno de 275.000 habitantes, englobando os Departamentos de Tacuarembó, Rivera, Artigas, Minas de Corrales, Tranqueras, Masolle, com estudos para a inserção de Quaraí e Santana do Livramento (Figura 42).

Essas áreas geográficas são únicas, abrangendo locais e paisagens de importância geológica internacional, com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável, desenvolvido nos departamentos de Artigas, Rivera e Tacuarembó (MINTUR – Ministerio de Turismo, 2021).

Figura 42 - Localização da proposta do Geoparque Botucatú



Fonte: VIANA; AGUILAR (2021).

Na Região Norte do Uruguai, em uma extensão de território relativamente pequena, existe um grande número de fenômenos geológicos que, através da sua observação e estudo, permitem compreender a origem da Terra com um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Pelas características próprias da região, este patrimônio fortalece-se e torna-se mais apelativo pela sua complementaridade com as suas características culturais, achados arqueológicos e paleontológicos, patrimônio histórico, gastronomia e produção (MINTUR, 2021).

Do ponto de vista turístico, existem empresas que se baseiam nestas características do território como o Turismo Mineiro, um produto turístico criado e promovido pelo Hotel Artigas de Minas de Corrales (através da Ruta del Oro) e do Hotel Casino em Artigas (através do Safari Mineiro) como pode ser observado no folder abaixo (Figura 43).

Figura 43 - Material de divulgação do Hotel Casino e Safari Mineiro



Fonte: Arquivos Hotel Cassino, 2023.

No bloco de fotografias que seguem na Figura 44, pode-se observar serviços de gastronomia dentro de uma mina subterrânea desativada e orientação turística em uma antiga área de extração superficial, nas minas de ágatas e ametistas exploradas em Artigas, Uruguai. No segundo bloco de fotografias, Figura 45, pode-se observar parte da infraestrutura de serviços oferecida aos visitantes, como o transporte e a visitação à empresa de lapidação e comercialização de pedras.

Figura 44 - Serviços de gastronomia e orientação em minas, Artigas, Uruguai.



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2020).

Figura 45 - Serviço de orientação, comércio de pedras e transporte, Artigas, Uruguai.



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2020).

Segundo o MINTUR (2021), as “Quebradas del Norte”, marca registrada da região, é onde os fenômenos geológicos se tornam o cenário ideal para o desenvolvimento de grande biodiversidade, além de promover a região através do turismo.

Dada a proximidade com o Brasil, em especial na fronteira Quaraí – Artigas e das semelhanças naturais, considera-se viável a expansão do Geoparque para uma área transfronteiriça. Uma vez, que o Cerro do Jarau compreende uma formação geológica singular e de significativa importância geoturística, científica e educativa, que serão descritos no texto que segue.

7.2 CERRO DO JARAU – BRASIL

Esse capítulo apresenta o cenário uma das áreas importantes para a região da *Cuesta de Haedo*, sendo evidenciado aqui o Cerro do Jarau. Esse que se caracteriza como o remanescente erodido de uma cratera situada na porção sudeste da Bacia do Paraná (Latitude: 30°11'59" S e Longitude: 56°33'57" O), na divisa entre Brasil e Uruguai.

Localizado no município de Quaraí (RS), se trata de uma feição topograficamente elevada em pleno Pampa Gaúcho. Essa distinta feição geomorfológica, além do caráter científico, é associada a lendas folclóricas e passagens históricas regionais tendo destaque na cultura e identidade local.

Sua origem circular anômala vem sendo pesquisada desde a década de 1960, com postulações que variam de endógeno, como intrusão magmática ou estrutural (GREHS, 1969); para exógeno, com impacto de meteorito (LISBOA; SCHUCK; TRAMONTINA, 1987; CRÓSTA; LOURENÇO; PRIEBE, 2010; PHILIPP et al. 2010; Sanchez, 2013; SANCHEZ; SIMÕES; MARTINS. 2014; GIACOMINI; LEITE; CRÓSTA, 2017).

Seguramente, após o final do extravasamento das lavas da Formação Serra Geral, em algum momento houve a colisão de um meteoro com a superfície então aflorante, formando uma cratera, formação geológica peculiar denominada astroblema, cujos remanescentes constituem o Cerro do Jarau. (SÁNCHEZ; GARCIA, 2013). A cratera tem forma elíptica e possui cerca de 20 Km de comprimento (E-W) e 16 Km de largura (N-S) (PHILIPP et al., 2021), pode ser observada na Figura 46. Já

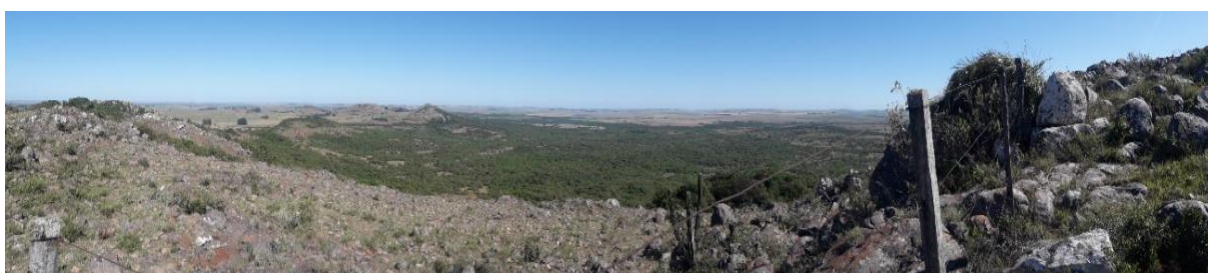
na Figura 47, em fotografia panorâmica feita do cume do Cerro, pode-se observar a cratera de impacto do meteoro.

Figura 46 - Cerro do Jarau



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2009).

Figura 47 - Cratera de impacto do meteoro.



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2020).

Segundo Melo; Zucco (2020) o Cerro do Jarau é dotado de significativa relevância cultural, associada a valores históricos, geológicos, geomorfológicos, ecológicos e paisagísticos. Constituindo-se assim, como local de interesse científico e turístico, por se tratar de um dos 8 (oito) locais que registram feições geológicas e geomorfológicas associadas ao impacto de meteoritos no país e único no estado do Rio Grande do Sul.

As crateras originadas por impactos de meteoro são formações raras presentes no relevo terrestre e o estudo dessas feições é de extrema importância para o conhecimento da evolução geológica, geomorfológica e biológica do planeta. Uma vez que estes eventos ocorridos a milhares de anos atrás causaram a extinção de espécies e a modificação do relevo no local do impacto. A singularidade desta paisagem está relacionada aos aspectos geológicos e geomorfológicos.

Geologicamente pertencente à Bacia do Paraná, a estrutura apresenta-se em forma circular com um diâmetro de aproximadamente 14 km, diferenciando-se das feições geomorfológicas da Cuesta do Haedo, onde está inserida.

O núcleo central da estrutura está soerguido e tem forma circular com 7 km de diâmetro, com desníveis de cerca de 160 metros entre as porções mais elevadas de sua borda até os níveis mais profundos da sua porção externa. A feição circular exibida por esta estrutura é composta por um conjunto morfológico de anéis concêntricos constituídos por depressões topográficas nas áreas externas e central, separadas na porção centro-norte da estrutura por uma crista soerguida em forma de meia lua. Estas feições são remanescentes do processo erosivo de uma cratera de impacto gerada pela colisão de um corpo celeste de grandes dimensões (PHILIPP et al., 2021).

Na zona central do Cerro do Jarau encontram-se arenitos da Formação Guará. Predominam arenitos finos, bem selecionados, de cor bege esbranquiçada, grãos arredondados, composição quartzosa e bem cimentados (SICULI, 2018). Estes se encontram muito fraturados e estratigraficamente abaixo da Formação Botucatu e foram expostos muito provavelmente devido ao impacto do meteorito na porção central do Cerro do Jarau, que soergueu o núcleo gerando uma janela estrutural (PHILIPP et al., 2010).

No Cerro do Jarau também são encontrados arenitos da Formação Botucatu, com padrão de afloramentos concêntricos na periferia da Formação Guará, que forma o núcleo do astroblema (SICULI, 2018). A geometria da exposição destes arenitos também está relacionada com o impacto do meteorito na superfície então aflorante. A partir das rochas afetadas pode-se indicar que a geração da cratera é de idade pós-Cretáceo.

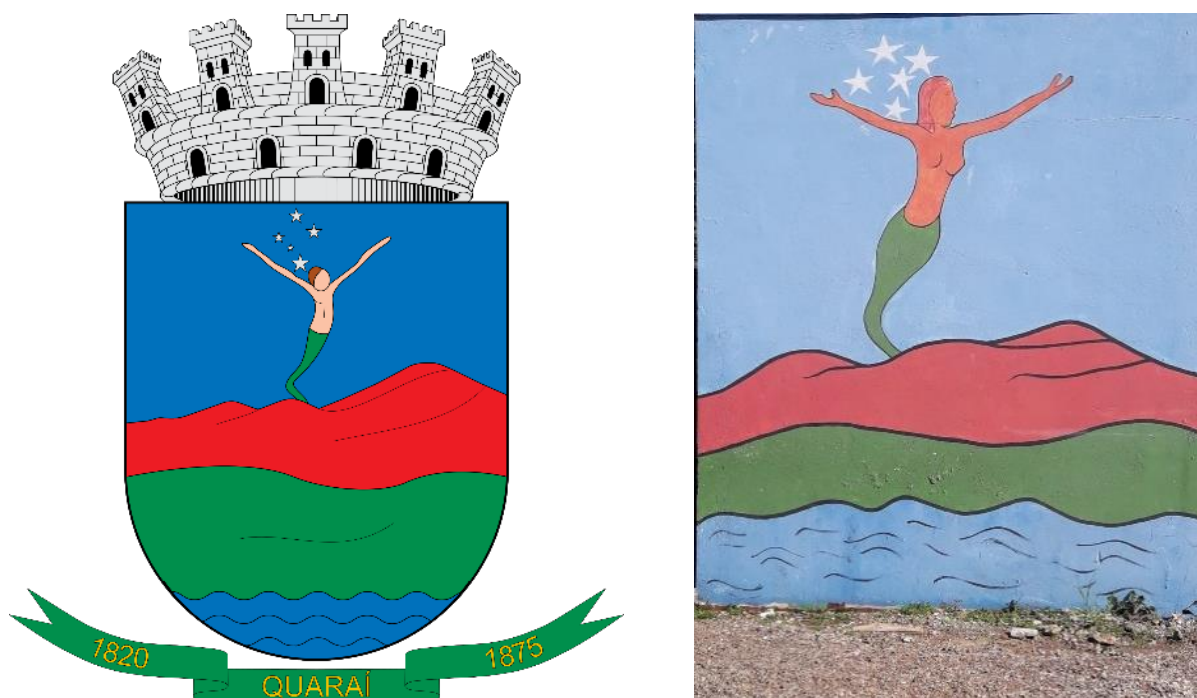
Por se destacar em relação às áreas ao seu entorno, os elementos morfológicos fazem com que o local seja considerado paisagem de máxima valoração e ícone de referência paisagística para a população gaúcha e do imaginário da população. É palco de uma das mais famosas lendas sul-rio-grandenses, recolhida e transcrita da tradição oral para a literatura por Simões Lopes Neto em “Salamanca do Jarau” (KORMANN; WIGGERS, 2021). Seu caráter de singularidade promove uma beleza cênica que exerce atração visual no espectador.

Desta forma, Ribeiro; Kormann; Verdum (2020), destacam que a paisagem do Cerro do Jarau é lembrada por indivíduos e coletivos como sendo aquela em que as

peçoas se identificam significativamente, atribuindo o sentido de pertencimento. Assim, a região e o cerro em especial, possuem importância no contexto histórico e cultural, visto que o Cerro é cercado de misticismo e folclore (VIEIRA, 2014).

Tornou-se um dos principais símbolos municipais, estando presente no brasão, em painéis locais. Na Figura 48, observa-se sua presença no brasão do Município de Quaraí, e em painel localizado na Praça Central, ambos com a presença do Cerro do Jarau e representação da lenda da Salamanca do Jarau.

Figura 48 - Representação do Cerro do Jarau em símbolos municipais, Quaraí, Brasil.



Fonte: Quaraí (2021). LEMES, Denise Peralta (2021)

Outro valor a ser associado ao Cerro, reflete também a significativa relevância ecológica, o que explica a atribuição de prioridade extremamente alta para a conservação sob o ponto de vista biológico. A complexidade geológica/geomorfológica resulta em uma diversidade de ambientes que, por sua vez, se traduz no significativo aumento da biodiversidade local, indicada pela ocorrência de 64 espécies vegetais endêmicas, raras e/ou ameaçadas (ALVES, 2012).

Para Kormann; Wiggers (2021), a biodiversidade da região tem estreita relação com a geodiversidade do Cerro do Jarau, trata-se de um local de evidente interesse tanto para a geoconservação quanto para a preservação da biodiversidade.

Segundo os mesmos autores, ainda por se tratar do ponto mais elevado da região, o Cerro do Jarau foi utilizado como local estratégico nas batalhas pela demarcação das fronteiras coloniais entre Portugal e Espanha. Todos estes elementos fazem com que, na atualidade, o local venha sendo objeto de pesquisas científicas das mais diversas áreas do conhecimento, além de ser considerada uma paisagem de referência para a população gaúcha em função do seu valor simbólico, identitário e cultural.

7.2.1 Medidas de valorização

Em análise de trabalhos referentes a Geodiversidade do estado, percebe-se que o Cerro do Jarau é apenas citado como um belo Geomonumento por ter limitação atribuída a sua localização geográfica. Afastado de centros urbanos maiores, é comumente deixado de lado de rotas turísticas.

Entende-se que o Cerro do Jarau, constitui-se num bom exemplo de Geossítio a ser estudado, no qual o patrimônio geológico pode associar-se ao patrimônio imaterial, com destaque aos valores culturais e arqueológicos. Por sua vez, isso pode impulsionar o turismo local com o apoio de estratégias de Geoconservação e um plano Geoturístico organizado.

Sem dúvida é uma grande estrutura a ser apreciada e valorizada. Segundo Gray (2008) ele pode ser classificado como um Geossítio de exposição, que é aquele que permite observar na superfície um fenômeno geológico extenso em profundidade.

Quanto a valoração da área, destaca-se como valor científico sua estrutura, formada a partir do impacto. No Brasil são conhecidas 9 crateras de impacto e várias outras que possivelmente foram formadas pela colisão meteorítica, mas que ainda necessitam de estudos conclusivos. Apenas três eram conhecidas em basalto no Planeta, sendo o Cerro do Jarau a quarta comprovada (SÁNCHEZ; GARCIA, 2013). Pesquisadores ao longo de vários anos, buscam através dos seus estudos científicos comprovar o que realmente aconteceu na região do Cerro do Jarau. Exemplificando através de Giudice (1961), Hausman (1966), Grehs (1969); Moreira; Freitas; Nunes (1980); Horbach (1986); Schuck; Lisboa (1988); Lisboa; Schuck; Tramontina (1987);

Crósta; Lourenço; Priebe (2010); Philipp et al. (2010, 2021); Sanchez; Simões; Martins (2014); Giacomini (2015); Giacomini; Leite; Crósta (2017) e Reimold et al (2019), vê-se no Quadro 5.

Quadro 5 - Síntese das teorias de definição/caracterização do Cerro do Jarau, Quaraí-RS.

Ano	Autor	Teoria
1961	Giudice	Deslocamento de pedra
1966	Hausman	Estrutura de esforço tectônico
1969	Grehs	Domo estrutural
1980	Moreira; Freitas; Nunes	Estrutura dômica
1986	Horbach et al	Estrutura dômica
1987	Schuck; Lisboa	Domo/ Estrutura Falhada Anelar
1987	Lisboa; Schuck; Tramontina	Anelar sinforme falhada/ Geoblema/Astroblema
2010	Crosta et al.	Domo/Cratera de impacto meteorítico
2010	Philipp et al	Domo/Impacto de meteoro/ Astroblema
2014	Sanchez	Possível Estrutura de Impacto
2017	Giacomini et al	Possível Estrutura de Impacto
2019	Reimold et al	Estrutura de Impacto confirmada
2021	Philipp et al	Impacto de meteorito

Fonte: Org; Denise Peralta Lemes (2022)

Giudice (1961) relata em seus manuscritos que no “Jarau atual não há vulcões como dizem alguns”. No entanto, apresenta que em 1911 houve um movimento tectônico com o deslocamento de uma enorme pedra de aproximadamente 800 toneladas, sendo que o tremor de terra pode ser sentido até mesmo na cidade. Hausman (1966), em seus estudos denominou o Cerro do Jarau como Horst do Jarau, uma estrutura resultante de esforços tectônicos extensionais.

Grehs (1969) observou anomalias circulares no padrão da rede de drenagens e na morfologia das rochas basálticas da região de Quaraí. A distribuição em forma elíptica das lavas ao redor do Cerro do Jarau levou o autor a considerar que os

derrames se amoldaram à paleogeomorfologia, sugerindo que a feição geomorfológica do Cerro do Jarau era parte de um domo estrutural resultante do soerguimento pós-impacto situado temporalmente após o início do Cretáceo.

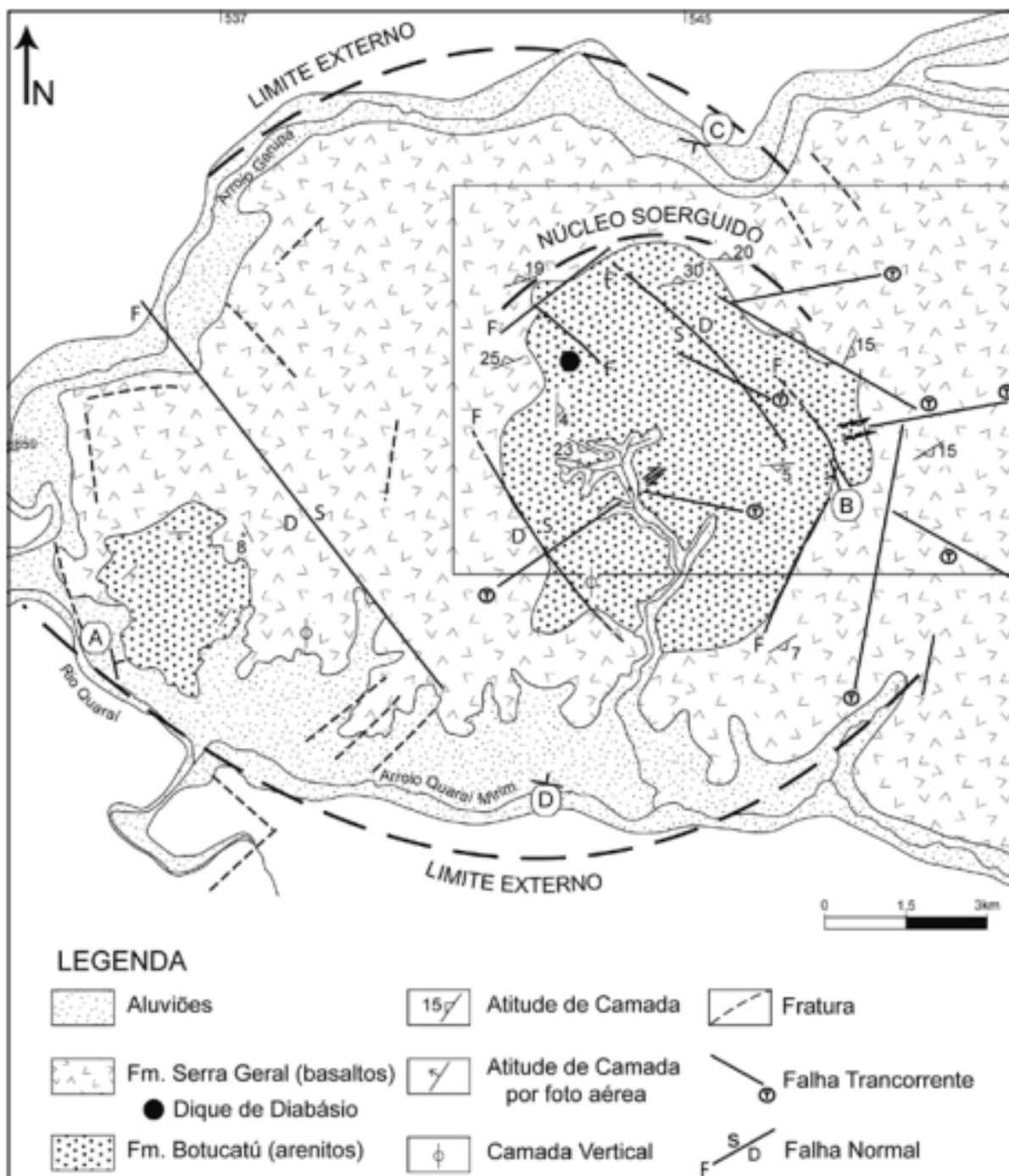
Já Moreira; Freitas; Nunes (1980) e Horbach et al (1986), através da interpretação de imagens de radar do Projeto RADAMBRASIL, confirmaram a estrutura dômica da cratera e que as rochas ígneas vulcânicas da Formação Serra Geral do local aparentavam soerguimento por movimentos tectônicos.

Schuck; Lisboa (1988) reconheceram, com base na interpretação das imagens de radar e de fotografias aéreas, uma estrutura dômica nas cabeceiras do arroio Garupá (Domo das cabeceiras do Garupá) e uma estrutura menor reconhecida como Estrutura Falhada Anelar do Jarau, balizada por estruturas tectônicas direcionadas, respectivamente, segundo as direções NE e NW. Ainda salientam que havia indefinição quanto a origem da Estrutura Anelar Sinforme Falhada do Jarau, podendo ser a mesma representação de um astroblema.

Lisboa; Schuck; Tramontina (1987), em seus estudos, ressaltaram que o Cerro do Jarau pode representar um astroblema, ou seja, uma estrutura de impacto por corpo celeste. Além disso, os autores destacaram a origem desta estrutura circular a partir da diferenciação morfológica, litológica, estrutural e pela ação do tempo.

Philipp et al. (2010) descreveram que o núcleo central da estrutura possui 7 km de diâmetro e está soerguido (Figura 49), apresentando 160 m de elevação nas suas bordas mais elevadas. Relataram a presença de anéis concêntricos e forma de meia lua, com a parte norte mais elevada e a sul erodida. Interpretaram estas feições como remanescentes do processo erosivo de uma cratera de impacto.

Figura 49- Mapa geológico da região do Cerro do Jarau, Quaraí, RS, localizando a área de levantamento estrutural.



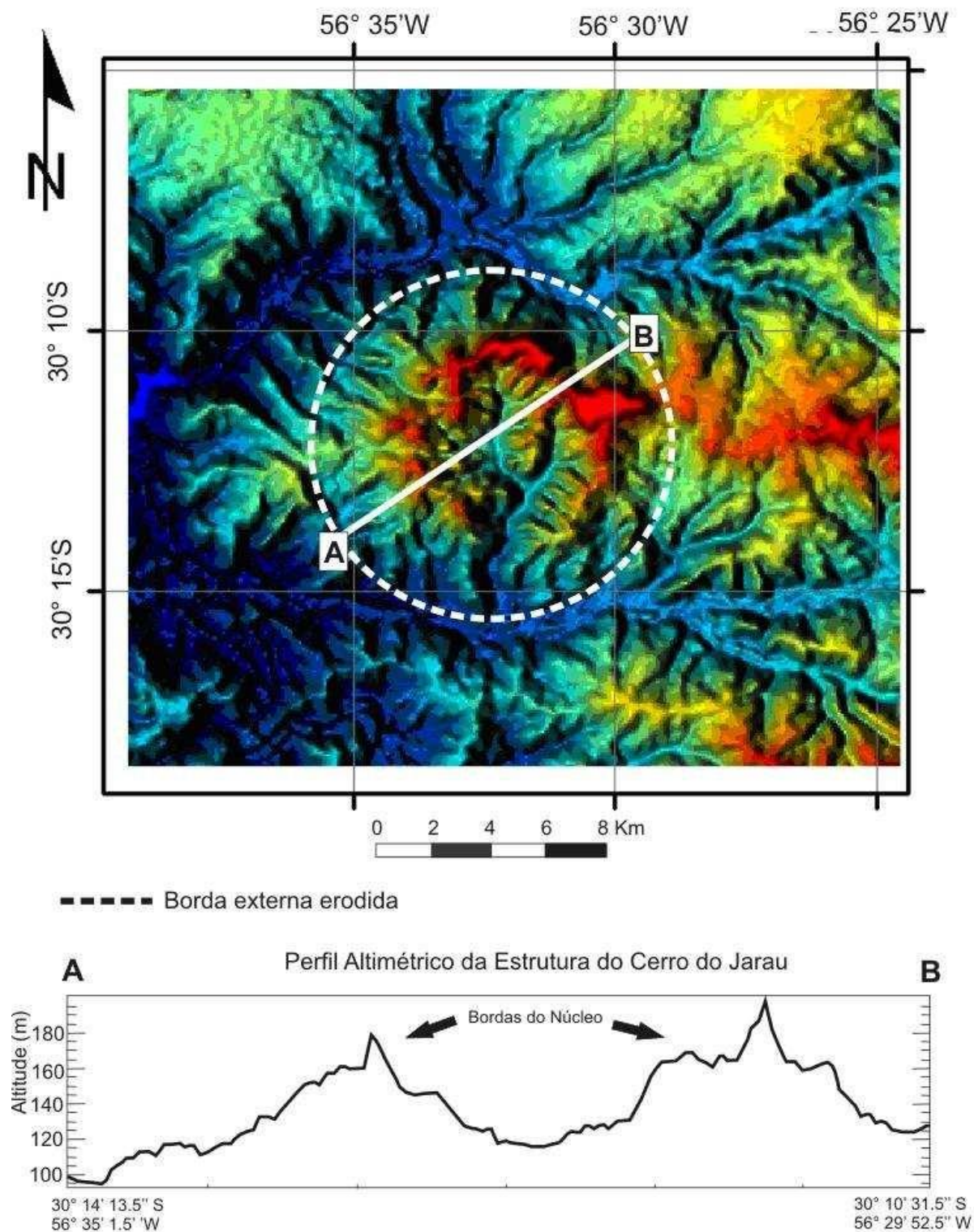
Fonte: PHILIPP et al, (2010), modificado de Lisboa; Schuck; Tramontina (1987).

Considerando-se que a assinatura típica de astroblemas são anomalias circulares magnéticas e gravimétricas negativas, podendo ou não conter anomalia positiva no centro, não se pode descartar a possibilidade que a gênese da

morfoestrutura anelar do Cerro do Jarau seja devido ao impacto de um meteorito (PHILIPP et al, 2010).

Crósta; Lourenço; Priebe (2010), descreveram a feição circular de 13,5 km, com cristas de arenitos silicificados que formam um “anel” com 200m de elevação em relação aos pampas do Rio Grande do Sul (Figura 50). Relatam que a origem da estrutura vem sendo debatida há décadas, mas que ainda não surgiram evidências suficientes para a sua comprovação como uma cratera de impacto. Entretanto, por terem encontrado estruturas semelhantes à *shatter cones* (que se tratam de estruturas tipo rabo de cavalo em basaltos), feições planares em quartzo e ocorrência de brechas, postularam que deva se tratar de uma estrutura de impacto de meteorito. Propuseram que a estrutura tenha sido formada no Mesozóico, pós-Formação Serra Geral.

Figura 50 - Detalhe da estrutura do Cerro do Jarau segundo o modelo digital de elevação SRTM.



Fonte: LOURENÇO; CRÓSTA (2011)

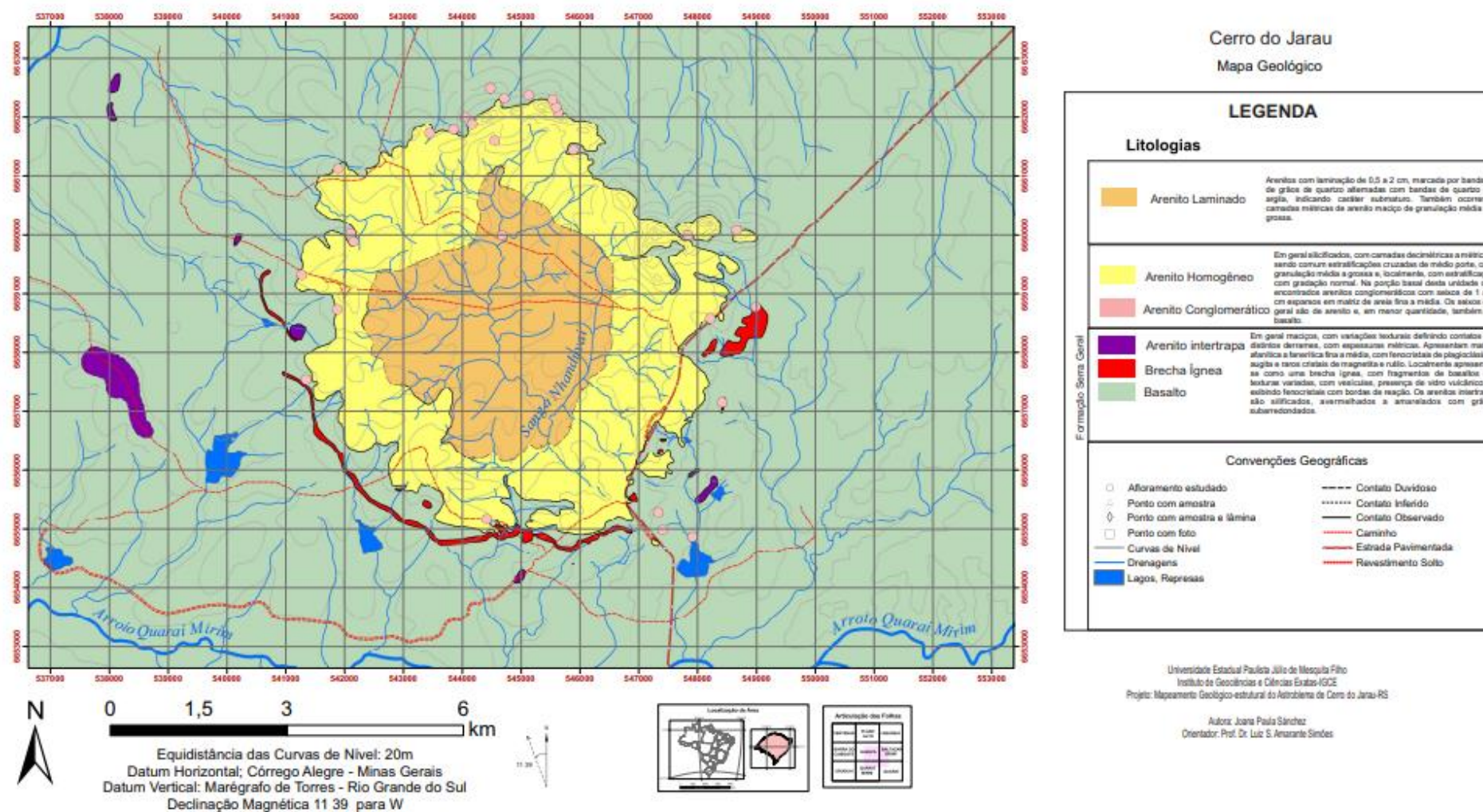
Estudos de Sánchez (2014) propõem uma nova proposta estratigráfica para a estrutura do Cerro do Jarau, onde a autora mostra que os arenitos estão

estratigraficamente sobrepostos aos basaltos com as duas unidades realizando mergulhos centrípetos, caracterizando assim, uma bacia com a porção central rebaixada.

Além disso, segundo a autora, com o mapeamento geológico de detalhe, foi possível identificar três unidades litoestratigráficas na área do Cerro do Jarau: a Formação Serra Geral, inferior, constituída por basaltos com intercalações de brechas ígneas e arenitos intertraps; arenitos médios a grossos estratificados, com camadas decimétricas de arenitos conglomeráticos, com clastos de basalto, frequentes na base; e arenitos laminados, superiores.

Afirma ainda que, embora a Estrutura do Cerro do Jarau apresentasse várias evidências indicando que sua formação estivesse ligada a um processo de impacto de meteorito, a geometria e o tamanho da estrutura não são compatíveis com os modelos atualmente conhecidos para formação de crateras, pontuando que era uma questão de difícil solução (Figura 51).

Figura 51- Região do Cerro do Jarau, Quaraí, RS.



Fonte: Sanchez, (2014, p.65)

A estrutura do Cerro do Jarau deve corresponder a uma região mais profunda em relação ao ponto de impacto, representando a raiz de uma zona de impacto. Assim, uma alternativa para explicar o padrão encontrado é que a estrutura representa o reflexo de um impacto que teria gerado uma cratera do tipo simples cuja onda de choque se propagou em profundidade causando deformação nos estratos inferiores.

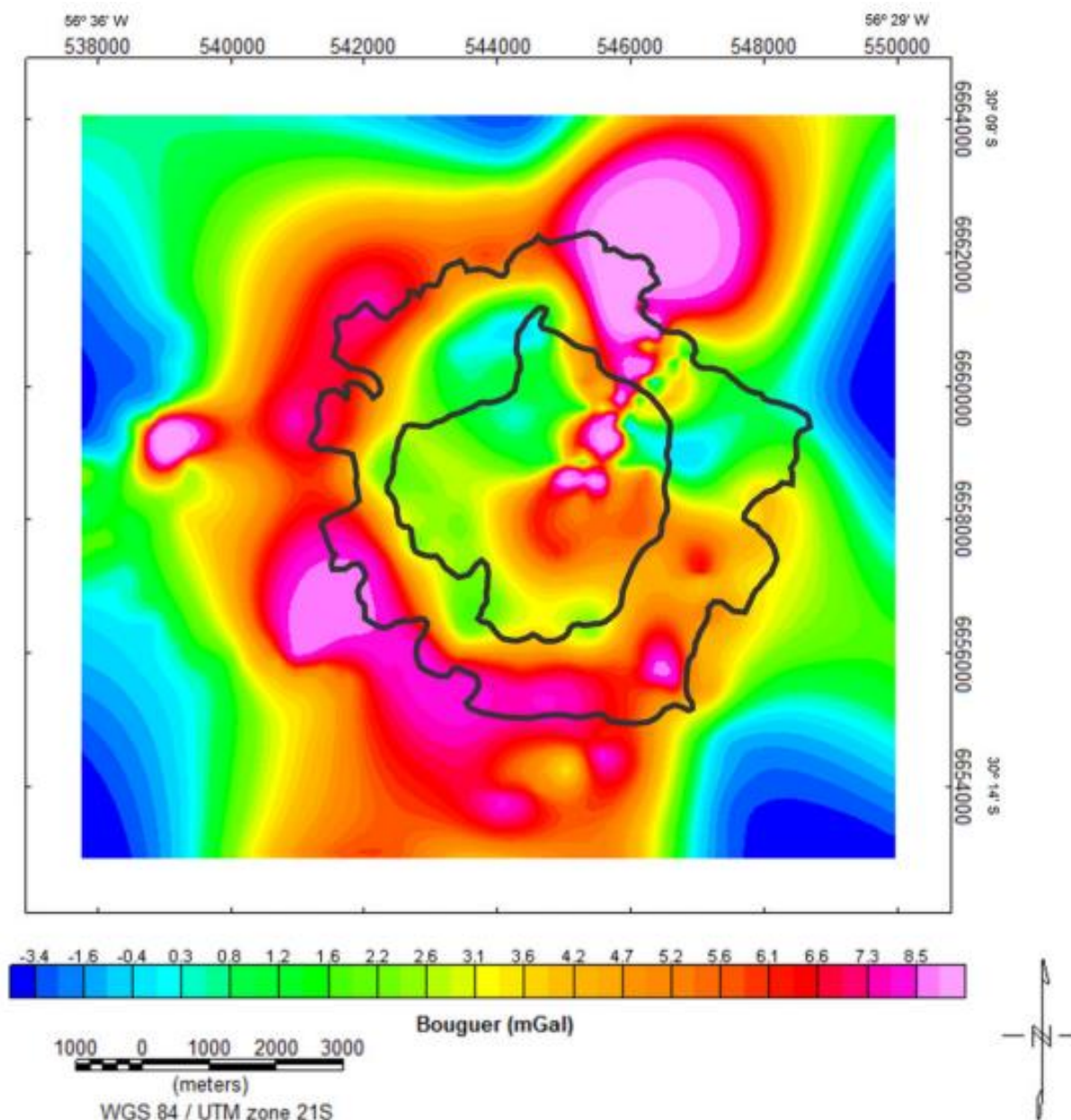
Giacomini (2015), em sua dissertação de mestrado, realizou estudos sobre a Inversão Gravimétrica 3D da Estrutura do Cerro do Jarau. Com a utilização de dados obtidos através de levantamento gravimétrico associados a posições obtidas com GNSS o autor constrói um modelo geológico 3D da estrutura. Além disso, foram calculadas as anomalias Bouguer para os pontos levantados.

Assim, para Giacomini; Leite; Crósta (2017), a estrutura do Cerro do Jarau é possivelmente a terceira cratera basáltica brasileira formada sobre os basaltos continentais da Formação Serra Geral. É um relevo quase circular com um diâmetro de aproximadamente 13 km que se eleva 200 m acima das planícies dos pampas no sul do Brasil. Seus estudos basearam-se nas anomalias de Bouguer, na qual calcularam as acelerações da gravidade medidas na área do Cerro do Jarau.

O mapa de Bouguer gerado mostrou uma forte anomalia positiva direção NE-SW, localizada na parte nordeste da estrutura, característica pouco comum associadas a estruturas de impacto. No entanto, a anomalia negativa presente em seu centro e as anomalias circulares positivas que circundam a porção central são típicas de impacto estruturais. O modelo foi interpretado para associar densidades com tipos de rochas, resultando em um modelo geológico (Figura 52). Este modelo geológico está de acordo com a natureza do impacto de meteoritos do Cerro do Jarau (GIACOMINI; LEITE; CRÓSTA, 2017).

Reimold et al (2019), mostram de forma evidente que, entre 250 amostras do Cerro do Jarau, ao todo 21 exemplares indicam arenito interno (até cerca de 3,5 km do centro desta área) e carregam microdeformações no quartzo que podem ser consideradas uma deformação por choque, constituindo a primeira evidência inequívoca de que o Cerro do Jarau representa uma estrutura de impacto.

Figura 52 - Modelo geológico de Bouguer da região do Cerro do Jarau, Quaraí, RS.



Fonte: Giacomini; Leite; Crósta (2017, p. 11)

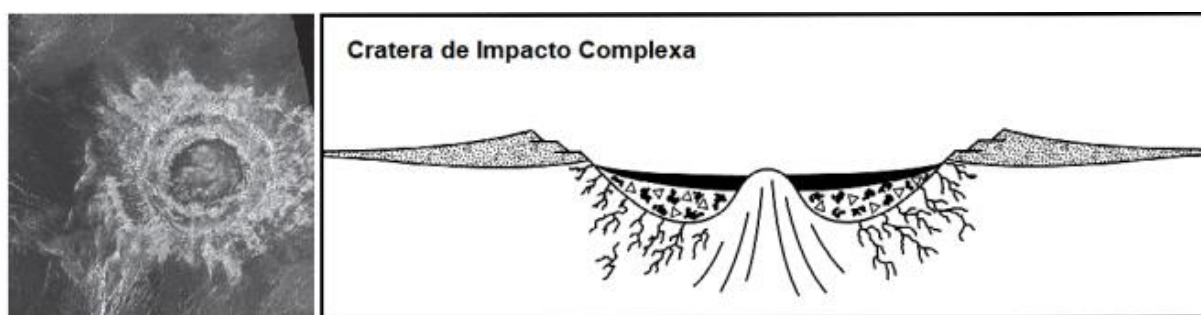
Esta estrutura de impacto é formada em rochas vulcânicas basálticas, que têm características similares às rochas de Marte, Vênus e Mercúrio. Por isso, pode ser usada como modelo análogo para estudar os processos de impacto em outros planetas. Por datação relativa, sabe-se que essa cratera tem menos de 130 milhões de anos, que é a idade mínima das rochas vulcânicas atingidas (SUPER INTERESSANTE, 2022).

Segundo Lourenço; Crósta (2011) a idade máxima das rochas mais novas (basaltos) afetadas pelo impacto está em torno de 135 milhões de anos. Mas, como as bordas da cratera estão bastante desgastadas pela erosão, imagina-se que não seja muito nova e tenha de algumas dezenas a uma centena de milhões de anos. Essa datação é importante porque pode revelar outra história oculta nos registros geológicos, pois um impacto dessa escala pode ter afetado fortemente a vida na região sul do continente sul-americano, causando extinções locais consideráveis.

Além disso, o Jarau pode ainda revelar mais do que o passado da Terra, pois o choque de meteoritos em rochas basálticas, possivelmente causa transformações específicas que permitiriam diferenciar a evolução delas, de outros tipos de rocha – e até compreender detalhes de como se formaram outros planetas rochosos, como Marte e Vênus, onde há muito basalto (VIEIRA; VERDUM 2017).

Os estudos realizados por Medeiros (2019) através na interpretação do Modelo Digital de Superfície (MDS) verificou que o núcleo soerguido da estrutura de impacto se assemelha a morfologia de cratera de impacto complexa (Figura 53). Segundo French (1998), as crateras complexas são caracterizadas pela presença de um núcleo soerguido, como no caso do Cerro do Jarau, acrescida de uma depressão em formato de anel no entorno e diâmetro variando de 4 a centenas de quilômetros.

Figura 53 - Cratera de Impacto Complexa



Fonte: Medeiros (2019, p. 21)

Essa descoberta valida as sugestões anteriores de que o Cerro do Jarau é uma estrutura de impacto, sobretudo os trabalhos de Lisboa; Schuck; Tramontina (1987), Crosta et al. (2010), Philipp et al. (2010), e Sanchez; Simões; Martins (2014).

Consequentemente, Reimold et al (2019) propuseram que o Cerro do Jarau era a sétima estrutura de impacto confirmada no Brasil.

Philipp et al (2021), afirma que o soerguimento do núcleo é o resultado da ascensão das rochas sedimentares que se encontravam sotopostas pela cobertura de basalto do Grupo Serra Geral pelo alívio de carga, após o impacto e durante os estágios intermediários de constituição da cratera. Este soerguimento é acompanhado pela formação de sistemas de falhas radiais e anelares, que são feições estruturais muito proeminentes na porção central da cratera, sua forma elíptica pode sugerir que o ângulo de impacto do meteorito, com relação à superfície do terreno foi de 60° e 80°.

Para além da singularidade do ponto de vista científico, o Cerro do Jarau é considerado local de grande importância cultural. O patrimônio cultural pode originar o sentimento de pertencimento que mantém a memória social, gerando identificação, pois compreende todos elementos que estabelecem a identidade de um grupo e que o torna diferente dos demais (HAIGERT, 2006).

No que concerne à cultura, pode-se inferir que esta é fundamental para favorecer a compreensão dos meios de modificação que ocorrem com as sociedades contemporâneas (SANTOS, 2006). A cultura é algo denso, dinâmico, cheio de significados que podem ser interpretados, tendo em consideração seus contextos, sendo construída historicamente (LINASSI, 2013).

Especialmente em se tratando de um território historicamente envolvido em conflitos pela delimitação das fronteiras, o Cerro do Jarau foi ponto estratégico para a vigilância e controle do território, local de esconderijo e, por vezes, palco de batalhas (KORMANN; WIGGERS, 2021). A feição geomorfológica do Cerro do Jarau, levou os historiadores e escritores relacionarem o local como algo extraordinário, referindo-se ao Cerro como algo “Divino”. Entre os moradores da região, as lendas são muito comuns e em especial, sobre a Gruta da Salamanca, onde as pessoas brincam até hoje que quem entrar lá não sairá mais (SÁNCHEZ; GARCIA, 2013).

Segundo Nogueiras (2010), no início do Século XX o escritor gaúcho João Simões Lopes Neto imortalizou a região do Cerro do Jarau no livro *Lendas do Sul*, do ano de 1913. No texto “A Salamanca do Jarau”, Lopes Neto conta uma história muito antiga, de quando os árabes foram expulsos da Espanha.

Entre aqueles que se refugiaram no sul do Brasil, teria vindo uma linda princesa moura que, após um pacto com Anhangá-pitã (o demônio, para os indígenas), se transformou numa salamandra com cabeça de pedra – a Teiniaguá – e se escondeu

no Cerro do Jarau. A essa princesa mitológica, que voltou a ser mulher graças ao amor de um sacristão, atribui-se a origem dos traços mestiços do povo gaúcho.

A lenda de Simões Lopes Neto demonstra o caráter folclórico e a reminiscência mágica do lugar. A fuma do cerro (em espanhol, uma “*salamanca*”), é considerada mística e na lenda é o local onde a Teiniaguá vivia. A personagem encanta um sacristão, que fica preso no cerro por duzentos anos. É ali que Blau Nunes (personagem fictício de Simões Lopes Neto) se depara com esse cárcere e ajuda o sacristão a sair do encantamento, sendo que o mesmo lhe oferece o que quiser se Blau entrar na fuma. Lá dentro, Blau passa por sete provas e pode obter sete escolhas, mas este recusa todas, querendo somente possuir a Teiniaguá encantada (TOLEDO, 2011).

Assim, fica sem nada, mas o sacristão lhe dá uma moeda que lhe garantirá fortuna para sempre. Depois de experimentar essa fortuna, não a quer mais, pois isso só o fez afastar-se das outras pessoas e não ter mais sossego. Desta forma, sobe o cerro novamente para devolver a moeda encantada e libera de vez o sacristão e a Teiniaguá. “Assim acabou a Salamanca do Cerro do Jarau, que aí durou duzentos anos, que tantos se contam desde o tempo das Sete Missões, em que estas coisas principiaram” (LOPES NETO, 1998 p. 53).

Essa lenda se misturou à história regional/nacional na Revolução Farroupilha, em meados do século XIX, quando rebeldes gaúchos (os “farrapos”) confrontaram as forças do Império. Os farrapos usaram o Cerro do Jarau, situado na estância do general farroupilha Bento Manuel Ribeiro. Sua estância era praticamente um forte, bem protegido, e segundo consta ele mantinha vigilantes no alto do morro, que ficavam de sentinela, para que não fosse atacado na calada da noite ou sem estar preparado. Dessa forma, o local serviu de posto de observação privilegiado na região dos Pampas, devido o contraste na paisagem ao avista-lo de longe, por sua morfologia imponente (NOGUEIRAS, 2010).

Na borda leste da estrutura existe um muro de arenito construído pelas tropas, com quilômetros de comprimento, que se estende até o topo do Cerro. No centro da estrutura próximo da serra existem baías com as paredes construídas por blocos de arenito que serviam para confinar animais (SÁNCHEZ; GARCIA, 2013).

O local, que ficou conhecido como sentinela do Jarau, não foi palco de conflitos, mas ajudou a criar uma continuação para a velha lenda de Teiniaguá. Dizem por lá que Bento Ribeiro teria feito um pacto com a criatura do Jarau para se proteger dos

perigos do conflito: “Bento havia embruxado sua lança no cerro do Jarau” (NOGUEIRAS, 2010 p. 175).

A imagem da Teiniaguá e do Cerro do Jarau estão retratadas em diversos pontos na cidade de Quaraí, como no brasão da bandeira do município (Figura 54), no muro de Escolas Municipais, no pórtico da entrada da cidade (Figura 55), no prédio da Prefeitura.

Figura 54 - Bandeira do Município de Quaraí.



Fonte: QUARAÍ (2021, p.1)

Figura 55 - Pórtico na entrada da cidade de Quaraí.



Fonte: LEMES, Denise Peralta (2019).

Segundo Sánchez; Garcia (2013), o Cerro é objeto de estudo de arqueologia e história desde a década de 1990, pois no local são frequentemente encontrados artefatos feitos por indígenas de outrora, como machados de pedra e bolas de boleadeiras (Figura 56).

No ano de 2003, nos cerros, foram gravados, capítulos da série global A Casa das Sete Mulheres (Figura 57). Na trama, Dona Caetana é a esposa de Bento Gonçalves, uma mulher corajosa e inteligente, que passa a sofrer com os assédios e a obsessão de Bento Manuel, que jurou conquistá-la, recorrendo para isso às forças ocultas da Teiniaguá (interpretada pela atriz Juliana Paes).

Figura 56 - Artefatos indígenas.



Fonte: MURILLO, Ricardo Machado (2010, p. 5).

Figura 57 - Imagens de divulgação da série A casa das Sete Mulheres; à direita, Juliana Paes no papel da Teiniaguá.



Fonte: Tele Dramaturgia (2015, p. 1)

O Cerro também virou filme: “O Cerro do Jarau” (Figura 58), com direção de Beto Souza, lançado em 2005, se inspira na lenda da Salamanca do Jarau para contar

uma história totalmente diferente daquela normalmente apresentada. Mescla a vida urbana e rural, nos dias atuais, remetendo-se à lenda e ao ambiente do campo próximo ao cerro. A lenda trabalha com a imaginação de três primos que passam as férias em Quaraí e entram numa caverna mágica, quando ainda são pequenos. Não se vê o que se passa em seu interior, mas o fato muda o destino deles para sempre (NUNES, 2021).

Figura 58 - Imagens de divulgação do filme Cerro do Jarau



Fonte: MURILLO, Ricardo Machado (2011, p. 1)

Depois de adultos voltam para o local e parte do passado dos jovens volta à tona. Eles administram um clube noturno chamado Lixiguana, mas precisam vendê-lo para pagar dívidas. Por se envolverem com criminosos, precisam retornar até o interior, e novamente irão buscar alguma proteção na caverna, tida como encantada (NUNES, 2021). No ano de 2010, o “Jarau”, denominação dada a animação brasileira inteiramente inspirada na história da princesa encantada, foi produzido pelo *Valu Animation Studios* (Figura 56).

Figura 59 - Imagens de divulgação da série Jarau.



Fonte: COSTA, Andriolli (2018, p. 1)

Contou com uma temporada de 12 episódios⁸, exibidos pela TV Cenário, e mais tarde em 2014, estreou na TV Brasil onde foi exibida até dezembro de 2016. De acordo com o diretor e responsável por quase tudo na série, Valu Vasconcelos, a animação foi líder de audiência no horário (COSTA, 2018).

Em 2022, ocorreram as gravações da série Nacional Mitos Vivos da Produtora Render Brasil Produções, vindos do Mato Grosso do Sul, com a finalidade de tomar imagens, e registrar o Cerro, onde estudiosos e populares deram depoimentos contando a Lenda da Salamanca do Jarau, que em breve estará nas telas da televisão (QUARAÍ, 2022).

Assim, pode-se perceber como esse ambiente é propício para diversas releituras e está presente no imaginário da população do estado do Rio Grande do Sul. Seja de forma mítica, idealizada ou mesmo de uma forma simplista, não percebendo todas as facetas que a história e cultura do estado integram. Mas a lenda, o filme, a série, a animação e até as músicas estão presentes no dia a dia das pessoas que hoje moram na região. Dessa forma, o passado e a história se fazem presentes no cotidiano dos sul-rio-grandenses (TOLEDO, 2011).

Em se tratando dos valores educacionais, pode-se dizer que a educação deve ser entendida como uma forma de disseminação dos conteúdos científicos nos diversos níveis de ensino, assim como uma das formas de divulgação e valorização da geodiversidade.

Nesse sentido, há muito tempo, o Cerro do Jarau vem sendo utilizado por instituições de ensino como faculdades e escolas (o bloco de fotografias pode ser observado na Figura 60), para diversos fins. Em destaque para educação ambiental, ecológica, geográfica, histórica, cultural, mineralógica e científica. As visitas eram mais frequentes antes da pandemia de Covid 19, que levou à sua redução, então acredita-se na tendência de ascensão novamente.

⁸ Os episódios podem ser encontrados em: <https://coleccionadordesacis.com.br/2018/03/16/jarau/>.

Figura 60 - Visitação de Escolas.



Fonte: Arquivo do Instituto Educacional Professor Diehl, (2023)

As visitas ocorrem principalmente ao redor da gruta da Salamanca, visando integrar o conhecimento cultural e histórico com a geomorfologia, fauna e flora (SÁNCHEZ; GARCIA 2013).

Para a população da região, o Cerro do Jarau tem um valor educacional alto em relação à preservação ambiental. Já, para a comunidade científica é de grande interesse geológico por se tratar de uma estrutura de impacto com interesse arqueológico agregado. Há a possibilidade de coleta de amostras de rochas sem danificar o sítio, principalmente para uso científico (SÁNCHEZ; GARCIA 2013).

Quanto ao valor turístico, pode-se destacar que o local é de fácil acesso, as serras e a gruta (furna) são, por vezes, visitadas por turistas do Estado que conhecem a lenda da Salamanca do Jarau em busca da gruta (Furna) (Figura 61).

Figura 61 - Furna da Salamanca do Jarau



Fonte: MURILLO, Ricardo Machado (2010, p. 2)

Outra opção turística bastante procurada pelos visitantes, são as cavalgadas, a escalada em rocha, a prática de rapel e de *mountain bike* (Figura 62 e 63). Essas atividades permitem diferentes vivências e olhares sobre o mesmo local.

Figura 62 – Cavalgada e *Mountain Bike* no Cerro do Jarau



Fonte: QUARAÍ (2021, 1.)

Figura 63 - Prática de escalada em rocha no Cerro do Jarau.



Fonte: MURILLO, Ricardo Machado (2010, p. 3)

Segundo Sánchez; Garcia (2013), o público potencial mais imediato para o turismo no Cerro do Jarau, excluídos os cientistas, são os cerca de 22.600 habitantes na cidade de Quaraí, 78.000 habitantes no departamento de Artigas-UR, que faz divisa com Quaraí. Além de 75.600 habitantes em Santana do Livramento e os 126.900 habitantes de Uruguaiana⁹.

Atualizando os dados (2021) o público potencial para visita ao Cerro seria de aproximadamente 400 mil habitantes, visto que se pretende expandir e dar visibilidade a essa região aos departamentos Uruguaios devido sua proximidade ao Projeto Geoparque Botucatu. Com isso, o número de visitas iria aumentar significativamente.

Como o Cerro do Jarau fica na divisa do Brasil com o Uruguai o fluxo de pessoas que transitam é extremamente alto. Mas como nas proximidades do cerro não possui infraestrutura, não é comum os “turistas de passagem” visitarem o local (SÁNCHEZ; GARCIA, 2013). Assim, acredita-se que a falta de informação e

⁹ Os dados foram atualizados conforme dados do IBGE (2021).

divulgação fazem com que os “turistas de passagem” não se interessem pela visita. Porém, espera-se que com a criação do roteiro geoturístico, a confecção e divulgação do painel interpretativo e de folders, essa realidade poderá ser alterada. É importante ressaltar que a cidade de Quaraí, localiza-se a aproximadamente 20 km do local, e nos dias de hoje apresenta uma boa infraestrutura turística, com hotéis e restaurantes. Da mesma forma, a cidade de Artigas, a cerca de 30 km do Cerro, também oferece aos visitantes, infraestrutura com redes de hotéis, restaurantes, cassinos e *freeshops*, atraindo e dando suporte necessário aos visitantes.

Sem contar que no ano de 2022 as jazidas de ametistas no Departamento de Artigas foram declaradas patrimônio geológico mundial. O Distrito Gemológico Los Catalanes, localizado em El Catalán, foi destacado internacionalmente pela União Internacional de Ciências Geológicas (IUGS-Unesco), e está incluído em sua lista dos 100 Primeiros Sítios Geológicos do Mundo. Esta declaração patrimonial não tem força legal, é apenas um estatuto simbólico para que o recurso possa continuar a ser explorado para fins comerciais e turísticos (LA PEDRERA, 2022).

Assim, acredita-se que com a proximidade do Distrito Los Catalanes, pode impulsionar o turismo na região do Cerro do Jarau, haja visto que já existe um turismo mais consolidado no Uruguai. Partindo disso, a divulgação em âmbito nacional e até mesmo internacional é necessária, seja por meio de jornais, revistas, folders, cartilhas, programas de televisão, internet, placas interpretativas, que expliquem de maneira acessível a importância desse geomonumento. Acredita-se que o geoturismo seja uma boa estratégia para a região, haja visto que na sua abordagem mais moderna, é uma forma de turismo sustentável, que atrai pessoas interessadas não apenas em conhecer os aspectos geológicos de uma região, mas também a forma como estes valores relacionam-se com o seu patrimônio material e imaterial.

Deste modo, aliando-se os valores científicos, educacionais, turísticos, históricos, gera um cenário bastante propício para o Geoturismo numa região que não é um destino turístico tradicional. De qualquer forma, é fato que este Cerro é uma feição única repleta de características próprias, fazendo parte não somente da paisagem do município de Quaraí como também da cultura local, e como tal deve ser valorizado e preservado.

7.2.2 Iniciativas concretas e perspectivas

Nos dias de hoje, a Estância Santa Rita do Jarau está localizada aproximadamente a 20 quilômetros do centro de Quaraí, local com vista privilegiada para o Cerro do Jarau. Com trilhas e natureza exuberante, oferece aos visitantes a cultura campeira e gastronomia típica (Figura 64), além de Caminhada Guiada, Caminhada Livre, Caminhada/trilha ecológica, Construção do Valor Histórico, Gruta (Furna), visita ao Cerro da Antena e o Cerro da furna.

Figura 64- Gastronomia Típica



Fonte: Travel Terapia (2021, p 1).

A empresária do turismo Kátia Lagreca e seu marido Guilherme Schmidt (donos da Estância) são os que oferecem os passeios agendados no local, pois suas terras abrangem parte do cerro. Ela fez parceria com outros proprietários para promover o acesso de turistas. A própria Kátia serve de guia, conduzindo os visitantes

por estradas de chão, cruzando sangas até o topo dos morros, de onde se descortina o panorama em 360° das vastas planícies (MELO; ZUCCO, 2020).

Para melhor receber os turistas na Estância, foi construído um Chalé (Cabana) (Figura 65) acolhedor com uma vista incrível para o Cerro do Jarau, onde os visitantes podem fazer a reserva para pernoitar no *site* holmy.com.br, que é uma plataforma que oferece não só uma acomodação, mas também experiências únicas e exclusivas ao viajante. Os cômodos não têm cozinha, porém é servido café da manhã, almoço e jantar diretamente na hospedagem, conforme solicitação do hóspede previamente.

Figura 65 - Chalé com vista do Cerro do Jarau



Fonte: Holmy (2023)

A proposta de construir uma cabana partiu de um empresário da iniciativa privada que fez um investimento para a construção, devido a necessidade de uma hospedagem para fins de consolidar uma sociedade turística entre ele e os proprietários da Estância. O empresário conta que a partir daí foram realizadas parcerias onde grupos de pessoas de várias áreas do conhecimento dentro da academia (Universidade) e o IBAMA.

No mês de abril de 2023, foi realizado o 1º Workshop de Fotografia Documental do Pampa Gaúcho (Figura 66 e 67) na qual participaram fotógrafos de várias partes do Brasil e da Argentina. Segundo ele, foi o melhor evento em termos financeiros, ressaltando que sempre se busca além dos cuidados com a natureza, a sustentabilidade financeira, dessa maneira foi possível a movimentação do comércio local, restaurantes, hotéis e etc

Figura 66 - 1º Workshop de Fotografia Documental do Pampa Gaúcho



Fonte: Arquivo de PEREIRA, Lucas (2023).

Essa equipe de fotógrafos já deixou agendado a próxima visita para agosto, onde se juntarão a essa equipe mais interessados para conhecer os encantos do Jarau.

Figura 67 - 1º Workshop de Fotografia Documental do Pampa Gaúcho



Fonte: Arquivo de PEREIRA, Lucas (2023).

Outra visita de visibilidade a região do Cerro do Jarau, foi a atividade realizada pelo IBAMA e a participação do documentarista Lawrence Wahba, que foi o primeiro brasileiro a filmar um Grande Tubarão Branco além de ter registrado mais de sessenta outras espécies de tubarão em cinco continentes. Sua experiência com imagens subaquáticas pelo mundo levou Wahba a expandir sua atuação para fora da água e assim o cineasta passou a registrar imagens da vida selvagem em todo e qualquer bioma, se tornando um dos cinegrafistas de natureza e vida selvagem mais reconhecidos do país (THOMAZ JÚNIOR, 2020).

Lá no Cerro a equipe do IBAMA procurava felinos, realizando a instalação de câmeras para monitoramento de fauna local, atividade essa ressaltada pelos empresários de grande valia, pois de certa maneira trouxe movimentação financeira e visibilidade para a região. A partir daí as visitas tornaram-se mais frequentes, para realizarem as pesquisas com os felinos e levar grupos para dar curso de manejo de fauna (Figura 68).

Figura 68 - Atividade Realizada pelo IBAMA



Fonte: Arquivo de BORTOLIN, Eduardo Calixto (2023).

Além das atividades citadas, destacamos aqui um dos principais atrativos para o geoturismo do local, parte do apelo cênico da vista frontal do cerro, que possibilita explicações sobre sua história geológica. Sem dúvida a construção do painel interpretativo auxilia no entendimento dessa evolução, pois o mesmo apresenta uma linguagem acessível e “traduz” eficientemente informações acerca de sua origem, que integram o patrimônio geológico, e dados sobre a sua formação e outros aspectos de interesse.

Outro ponto para visitação é a Gruta da Furna Encantada (Figura 69), onde seria possível, segundo a lenda, chegar até a moura encantada. Localizada em uma encosta, perto do cume de um dos morros mais altos do conjunto, trata-se de uma gruta de pouca profundidade, com uma fenda comprida e estreita no fundo, abrindo-se para a escuridão das entranhas do morro (MELO; ZUCCO, 2020).

Figura 69 - Gruta da Furna Encantada



Fonte: Arquivo de SILVA, Ana Maria Friz da (2022).

Diz a crença popular que o controverso general Bento Manuel adentrou na gruta do Cerro do Jarau (Figura 70) e fez um pacto com a Teiniaguá, e teria saído de l  com muita sorte, riquezas e o “corpo fechado” (DE PAULA, 2010). Diz ainda que o exército de Bento Gonçalves s  perdeu a Guerra porque ao final dela Bento Manuel integrava o exército Imperial. “Antes dele, alguns, mas depois nenhum outro obteve mais nada, desde ‘que o cerro pegou fogo’, quando acabou o encantamento (LOPES NETO, 1998, p. 165).

A “Gruta da Furna Encantada” está localizada na Estância da Furna, na qual os proprietários não trabalham com o turismo, porém recebem visitas programadas e controladas com agendamento prévio realizadas pela Kátia.

Figura 70 - Gruta do Cerro do Jarau



Fonte: Arquivo de SILVA, Ana Maria Friz da (2022).

Outro atrativo são as trilhas em meio a natureza exuberante para chegar ao topo do cerro (Cerro da Antena) e admirar a vista panorâmica, o local é de fácil acesso, e a guia encontra sempre os melhores caminhos conforme a característica de cada turista. Nos últimos anos a subida ao topo do Cerro tem levado muitos visitantes para atividades educacionais e de lazer (Figura 71).

Lá do alto pode ser visualizado o núcleo da grande cratera de impacto gerada pelo meteoro que caiu na região. Acredita-se que a energia liberada no momento da queda foi enorme e com isso muitos visitantes acreditam que, em função deste fenômeno, o local é dotado de uma energia única. Segundo crença local, no Jarau em

função da espiritualidade e energia, existe um portal místico, que tudo que for pedido lá de cima será potencializado.

Figura 71 – Subida ao topo do Cerro do Jarau



Fonte: Arquivo de SILVA, Ana Maria Friz da (2022).

Outra atividade que pode ser realizada é a caminhada ecológica (pré-agendada), que consiste na observação da flora da região do Cerro, ali se encontra uma notável diversidade, comparada ao restante do Planalto da Campanha (ALVES, 2012). Fato que se explica pelos distintos ambientes gerados pelas variações de relevo, do substrato rochoso, dos solos e da disponibilidade hídrica, em favor da

diferenciação de *habitats* de uma correspondente riqueza de vegetais endêmicas, raras e ou ameaçadas de extinção (Figuras 72 e 73).

Figura 72 - Vegetação endêmica



Fonte: ALVES (2012, p. 56).

Figura 73 – Inhanduvá.



Fonte: ALVES (2012, p. 71).

Encontra-se próximo ao centro do Cerro uma importante área formada por *Prosopis affinis* (inhanduvá), principal espécie da formação vegetacional do Parque Estadual do Espinilho, espécie rara para a região.

Ainda no sopé de um dos cerros, fica localizada a Ruína da Mangueira de Pedra, da antiga Estância Velha do Jarau, de grande Valor Histórico e Cultural. Em relação à Estância Velha do Jarau, Gomes (2001) afirma que o local servia como um grande e privilegiado ponto de observação, a contribuição do cerro no aspecto da segurança da propriedade corresponde a sua possibilidade de oferecer uma privilegiada visão das áreas próximas, servindo de ponto de observação das movimentações de tropas de gado e hordas castelhanas pelos terrenos.

Há vários anos pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) já encontraram mais de 2 mil objetos arqueológicos. Gomes (2001) observa que a estância é um dos sítios arqueológicos mais extensos do Estado, com 33 hectares de área construída, às vezes subindo morro acima (Figura 74).

Figura 74 - O muro da estância de Bento Manuel



Fonte: MELO; ZUCCO (2020, p.1).

O autor ainda ressalta que esse complexo, de arquitetura rústica e espaços sombrios, era composto por residência, galpões, mangueiras, currais, cacimba e cemitério. Muito distante de qualquer outra povoação, precisava ser um núcleo autônomo, daí a existência de espaços para produção de farinha, de velas e de sabão.

Uma das constatações que chamam a atenção é o caráter de fortaleza da estância, inclusive com prejuízo para a atividade econômica principal, a pecuária. O solo repleto de afloramentos pedregosos, herança do impacto do meteoro, não é adequado para a pastagem. A escolha do local, portanto, teria motivação estratégica (THOMASI, 2010).

Apesar de toda essa importância histórica e cultural, as áreas que abrange os vestígios da antiga estância encontram-se abandonadas “onde o mato tomou conta”, ressalta Kátia. Segundo ela o proprietário desse local não tem interesse na exploração turística, porém lembra que o local é muito importante e que futuramente pode estabelecer parceria e tentar organizar o lugar para possíveis visitas.

7.2.3 Sugestão de Roteiro Binacional

Pela proximidade em que o Distrito de Los Catalanes está do município de Quaraí, esse trabalho sugere a integração de um roteiro turístico binacional entre os dois países, visto que essa área foi reconhecida como patrimônio geológico mundial e nos últimos meses vem ganhando visibilidade internacionalmente. Sem contar que o turismo no país vizinho é mais consolidado, podendo assim incentivar os turistas que visitam as minas a ter interesse em conhecer uma cratera de impacto de um meteorito, impulsionando assim o geoturismo na região do Cerro do Jarau.

No roteiro, propõem-se então dois dias de visitas: No primeiro dia é sugerido a visita ao Distrito de Los Catalanes localizado no Departamento de Artigas para realizar o Safari Mineiro. O Safari pode ser feito de ônibus ou de carro particular. O local de saída é geralmente do Hotel Casino San Eugenio del Cuareim, acompanhado de um guia.

O passeio consiste em uma visita guiada aos canteiros/pedreiras localizados na região El Catalán, onde são extraídos geodos de ametistas e ágatas de interesse internacional, tanto por seu tamanho como por sua intensa cor roxa. Ao realizá-lo, o turista pode colher suas próprias pedras semipreciosas (para isso são proporcionadas ferramentas, capacitação e equipamento de segurança).

No interior da mina há um restaurante que serve aos clientes café da manhã ou almoço, dependendo do horário da visita. De volta para a cidade, são visitadas diversas oficinas em que as pedras que chegam de forma bruta são submetidas a processos industriais e artesanais, preparando-as para sua comercialização (MINTUR, 2021).

O safari demora, aproximadamente, cinco horas e supõe percorrer cerca de 150 quilômetros pela Estrada Nacional Número 30 e por caminhos panorâmicos entre os campos onde estão as minas. O trajeto é ideal para se surpreender com a flora e fauna da zona e para visitar pitorescos armazéns de campanha, bem como para aproveitar os típicos produtos que são oferecidos (MINTUR, 2021).

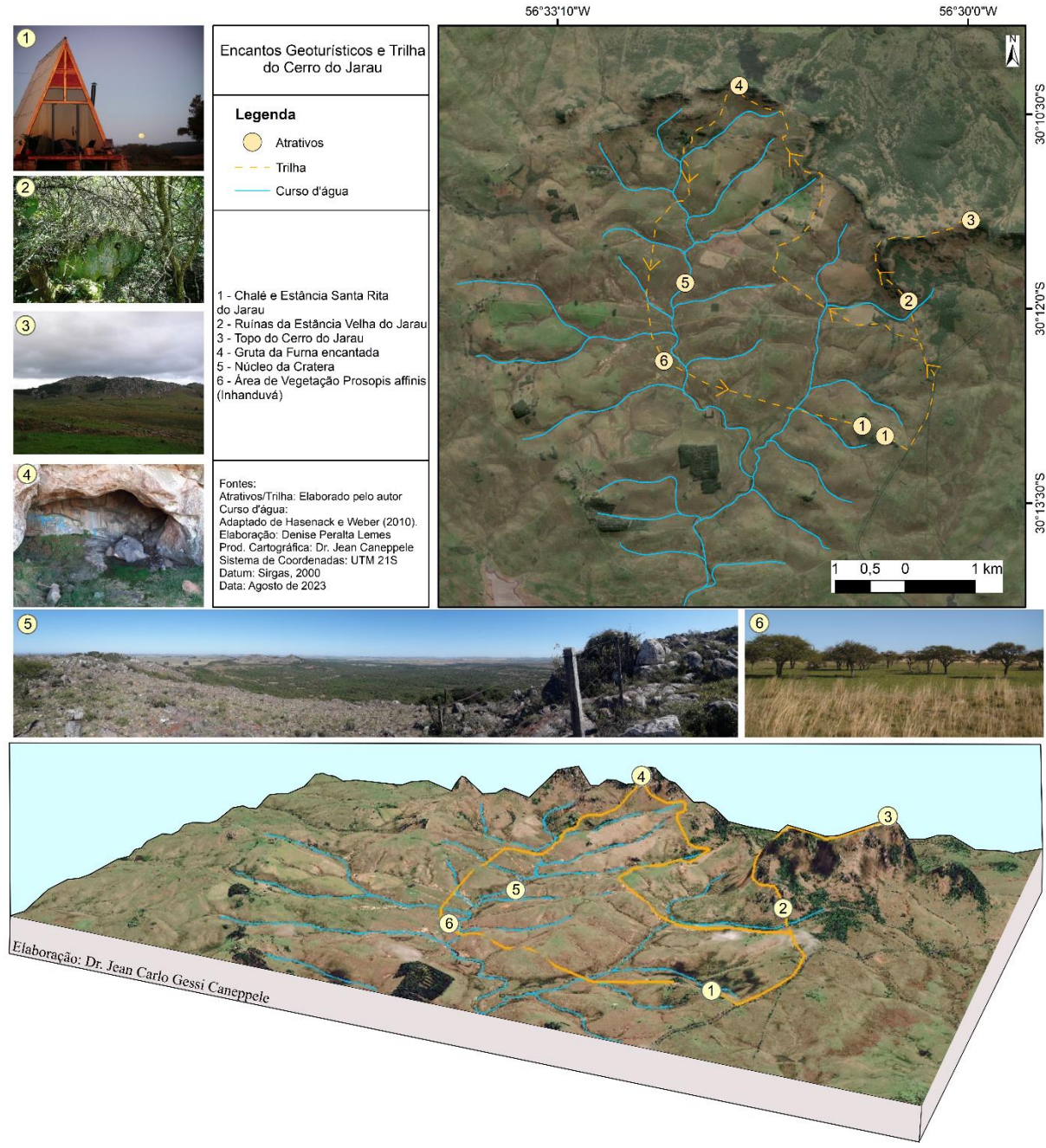
No dia seguinte, a sugestão é atravessar a fronteira e ir conhecer a bela cratera de impacto “O Astroblema: Cerro do Jarau” e aproveitar o passeio. Ao chegar a Fazenda Santa Rita do Jarau os visitantes poderão apreciar a bela vista frontal do Cerro e conhecer sua história geológica através da sugestão de um painel interpretativo (Figura 75).

Logo após serão encaminhados a conhecer e percorrer os pontos de visita conforme o mapa da Figura 76. Os pontos aqui apresentados já foram discutidos no texto acima.

No mapa são sugeridos os principais locais a serem visitados segundo ações já desenvolvidas pelos donos da Estância do Jarau, agregando novos locais para visita conforme estudos realizados. Os Encantos Geoturísticos do Astroblema Cerro do Jarau, podem ser percorridos pelas trilhas destacadas na figura.

O tempo de duração do percurso é de aproximadamente duas horas, e ao final da visita os turistas serão recebidos com um almoço típico da região da campanha gaúcha.

Figura 75 - Mapa de localização dos pontos de visitação da Cratera de Impacto.



Fonte: LEMES, Denise Peralta, (2023).

7.3 ARTICULAÇÃO DOS POSSÍVEIS ATORES PARA A GESTÃO DO GEOTURISMO LOCAL E MEDIDAS DE DIVULGAÇÃO

Por fim, nesse último subcapítulo apresenta-se os principais atores das diferentes esferas que contribuem para o funcionamento do sistema, para atuarem juntos a proposta do geoturismo local.

Dentre eles destacamos o Poder Público Municipal, os profissionais e prestadores de serviço em Turismo, entidades empresariais e sociais, e a comunidade local, que representa um dos atores mais impactados e que pode se tornar amplamente beneficiada nesse processo, bem como as medidas de divulgação. O Quadro 6 apresenta os atores e as funções que caberiam a cada um deles.

Quadro 6 - Atores locais para a gestão e promoção do geoturismo

Atores Locais	Função
O gestor público municipal	Fomentar as propostas de desenvolvimento turístico, regular e monitorar a atuação do resto do corpo: empresariado, profissionais e comunidade. No município quem atua são as secretarias de Turismo e divisões. Também é dever de cuidar da infraestrutura local (transporte comunitário, saneamento, segurança etc.) - serviços que apoiam o desenvolvimento do turismo.
Os profissionais de turismo	Atuam em agências, hotéis, restaurantes, transportes e todos os serviços ligados direta ou indiretamente ao Turismo. São eles quem efetivamente movimentam as atividades turísticas e vivem o dia a dia do setor.

O empresariado	É o coração financeiro do sistema turístico, injetando investimentos para que o Turismo continue crescendo. Este grupo é responsável pelos empregos do Turismo, e deve se preocupar em oferecer serviços de qualidade e inovadores. É o caso dos hotéis, agências de Turismo, restaurantes, transportadoras e atrativos de lazer e entretenimento.
A comunidade	É responsável por receber e oferecer produtos e serviços ligados direta ou indiretamente ao turismo. Podem atuar em várias áreas, artesanato, gastronomia, lazer & entretenimento, comércio e outras. Além disso, seu papel na formação da consciência turística, valorização da localidade e o repasse de informação ao turista são essenciais para o andamento da atividade, uma vez que a comunidade troca experiências com o turista apresentando e representando a sua localidade, tendo papel fundamental na percepção do visitante em relação ao município, estado e/ou país. O importante é que a comunidade faça parte e acredite no Turismo, pois funciona como células do sistema turístico.

Fonte: Fabricio (2017, p.12). Org: LEMES, Denise Lemes (2023)

Assim, foram levantadas informações das ações que envolvam o turismo junto a Prefeitura Municipal de Quaraí, diretamente com a Secretaria do Desenvolvimento

Econômico, Empreendedorismo e Turismo. Segundo o atual secretário, no momento a prefeitura não apresenta nenhum projeto turístico que contemple o Cerro do Jarau. No entanto, mostrou-se muito receptivo a nossa proposta de roteiro Geoturístico.

De acordo com o secretário, a secretaria está tentando fortalecer o Conselho Municipal de Turismo (COMTUR) buscando regularizar, documentar, atualizar toda parte burocrática do turismo na busca da formalização do conselho.

Acredita ainda, que com a formalização do COMTUR, as atividades turísticas no município serão mais efetivas, pois sabe-se que essas atividades são promissoras e precisam ser desenvolvidas de forma organizada, para que os resultados sejam os esperados, devido ao grande potencial existente no município.

Segundo Fabricio (2017), embora o fenômeno turístico seja, na maior parte das vezes, espontâneo é necessário que na geração da atividade exista estrutura, organização, conhecimento e análise do mercado, oferta e demanda turística. Dessa forma, o Turismo promoverá o desenvolvimento socioeconômico e a qualidade de vida dos residentes, melhorará os serviços locais, gerará emprego e renda, dinamizará as potencialidades econômicas já existentes, além de divulgar e ressaltar a cultura local e trazer satisfação aos visitantes. Isso é viável quando existe um planejamento adequado, integrado e participativo, buscando o desenvolvimento sustentável da atividade.

Realizou-se também o levantamento da infraestrutura turística local, como empresas do setor de gastronomia e hospedagem. Assim, uma infraestrutura básica precisa estar disponível bem como pessoas capacitadas para atender aos turistas, a partir daí será possível propor estratégias para desenvolvimento dessa atividade na região.

Entre os empreendimentos de gastronomia no município de Quaraí, destacamos seis empresas dentre elas: o Restaurante Casarão, Távola Gastrobar, Churrascaria Boi Brasino, Canelo's, Restaurante Dom Farias Quaraí, Texas Parrilla e Restaurante e Chiveteria do Fabio. Todos eles aptos a receber um número significativo de visitantes.

No ramo de hotelaria e hospedagem em destaque temos as acomodações do Hotel Fenic, Hotel Comodoro de Quaraí, Hotel de Trânsito 5º RCMEC, Quaraíso Pausada Chalés, Solar Hotel e Hotel Internacional. As hospedagens citadas possuem referência e avaliações positivas nos sites de reserva, e acomodam aproximadamente 500 pessoas.

Foram coletadas informações com a empresária Kátia que possuía uma agência de turismo na cidade e é uma das pessoas que investe a muitos anos e tenta reerguer o ramo turístico no município, pois acredita no potencial do local. Kátia conta que a família conheceu pessoas ligadas a EMATER (Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural) o município e logo formou parceria, inicialmente na sua chegada contou com o apoio do guia turístico Ricardo Murillo (*in memorian*). Na época faziam excursões com alunos de escolas estaduais e municipais, subiam o cerro e lá em cima Ricardo contava as lendas e histórias sobre a formação do cerro, segundo ela o cerro mais alto é o das Antenas.

Hoje, é membro do COMTUR, e sempre apostou no turismo no Cerro do Jarau. Porém, basicamente trabalhava sozinha, juntamente com sua família, segundo ela “Turismo não se faz sozinho, turismo é um conjunto de projetos”. Nesse sentido no ano de 2021 conseguiu uma parceria com um empresário que ajudou a dar subsídios para a construção da cabana, e assim, essa parceria tem dado frutos e aporte financeiro mais significativo, de certa forma essa parceria tem dado uma visibilidade maior para a região.

Explica ainda que o turista quando chega na Fazenda, logo pergunta quais outros lugares teriam para visitar. Então dá-se destaque ao Saladeiro, Butiazal, os Areais, casas antigas e a Praça General Osório. Ainda, argumenta que o turismo é uma engrenagem onde todos saem ganhando, quem chega na cidade precisa de lugar para dormir, farmácia, alimentação e a nossa cidade gêmea Artigas também é importante para realizarmos um turismo binacional.

Evidencia-se aqui a importância que a união e a cooperação entre os dois países poderá trazer benefícios para ambos, ainda que esse planejamento estratégico seja complexo e envolva amplamente a política binacional.

Ainda, em se tratando das medidas de divulgação, elencamos alguns pontos que podem promover o Geoturismo no Cerro do Jarau. O Quadro 7 destaca medidas de intervenção que permitirão a efetivação do Geoturismo no local.

Quadro 7 - Medidas de intervenção para efetivação do Geoturismo

Eixos	Medidas
Identificação	Mapeamento das áreas de maior potencial Geoturístico. Criação de rotas de visitação.
Infraestrutura	Hospedagem para recebimento dos turistas e interessados. Inclusão de Placas de sinalização para acesso as principais pontos.
Acessibilidade	Abertura de trilhas para aqueles ambientes mais escusos e manutenção constante das vias de acesso.
Proteção do ambiente	Definir áreas de proteção legal apenas para uso didático, científico e de lazer.
Popularização	Integração do Geoturismo nos Currículos Disciplinares Escolares Oficinas voltadas ao patrimônio e formas geomorfológicas do município.
Divulgação	Investimento nas mídias de comunicação (internet, rádio e outros). Introdução de painel interpretativo .
Qualificação	Oferta de treinamento (atendimento, guias, artesanato, etc).

Fonte: Fabricio (2017, p.12). Org: LEMES, Denise Lemes (2023)

Acredita-se que essas intervenções são passíveis de serem implantadas a curto, médio e longo prazo. Apesar de parecerem intervenções difíceis de serem postas em prática, principalmente quando se trata de investimento público, salienta-se que não deve ser um trabalho unilateral.

Deve ser um esforço conjunto entre poder público, as comunidades, parcerias com órgão ambientais públicos e até com iniciativas privadas. De igual modo, os

resultados vão surgindo paulatinamente conforme esforços mútuo entre comunidade e o poder público (FABRICIO, 2017).

Algumas dessas medidas já estão sendo realizadas como: mapeamento das áreas de maior potencial Geoturístico, a criação de rotas de visitação, levantamento das hospedagens para recebimento dos turistas e interessados, possível inclusão de placas de sinalização para acesso aos principais pontos de visitação, e futuramente a instalação do painel interpretativo e o folder.

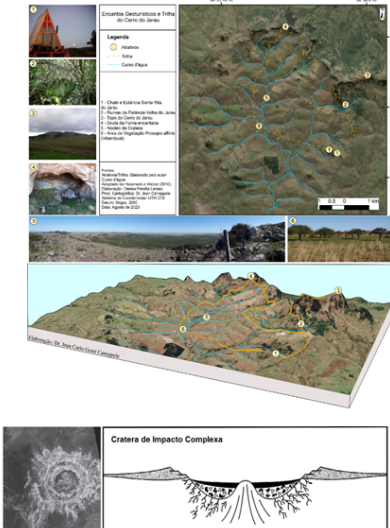
Para a elaboração final do painel, será necessário estudo em conjunto com pesquisadores da área, designer e educadores, para que seja possível oferecer informa  o es geológicas claras aos visitantes, de linguagem acessível para todos os tipos de público que desejam visitar o local.

Propomos aqui também a confecção de folders (Figura 77) e roteiro turístico explicativo contendo informa  o es relevantes sobre o local para serem disponibilizados nas aduanas, nos hotéis e comércio local para serem distribuídos aos visitantes.

Por fim, observamos para a realização da atividade geoturística e o desenvolvimento do setor na região,    necessário o comprometimento dos gestores públicos e iniciativa privada. Seja para mobilização da população, seja na estruturação física e organização estratégica.

Figura 76 – Proposta de folder de divulgação do Astroblema "Cerro do Jarau"

Venha conhecer a única Cratera de Impacto do Rio Grande do Sul e desfrutar dos Encantos do Cerro do Jarau



Cratera de Impacto Complexa

Localizado no município de Quaraí (RS), se trata de uma feição topograficamente elevada em pleno Pampa Gaúcho. Essa distinta feição geomorfológica, além do caráter científico, é associada a lendas folclóricas e passagens históricas regionais tendo destaque na cultura e identidade local.

Em algum momento da história da Terra, houve a colisão de um meteoro com a superfície então aflorante, formando uma cratera, formação geológica peculiar denominada Astroblema, cujos remanescentes constituem o Cerro do Jarau.

As crateras de impactos são formações raras presentes no relevo terrestre e o estudo dessas feições é de extrema importância para o conhecimento da evolução geológica/geomorfológica/biológica a do planeta.

A queda de um meteoro gera a liberação de muita energia, em função desse fenômeno, o local é dotado de uma energia única. Há quem diga que existe um portal místico de energia no Jarau. Alguns grupos vêm ao local em função da espiritualidade, buscando energizar-se especialmente para resolução de algum problema.



O escritor gaúcho João Simões Lopes Neto imortalizou a região do Cerro do Jarau no livro *Lendas do Sul*, no texto "A Salamanda do Jarau", conta que uma princesa moura que, após um pacto com Anhangá-pitã (o demônio dos índios), se transformou numa salamandra com cabeça de pedra – a Teiniaguá – e se escondeu no Cerro do Jarau.

A lenda de Neto demonstra o caráter folclórico e a reminiscência mágica do lugar. A fumaça do cerro, é considerada mística e na lenda é o local onde a Teiniaguá vivia.

Que tal você embarcar nesse Astroblema de aventuras e belezas e conhecer um pouco mais sobre a origem histórica e cultural do Cerro do Jarau???





Venha apreciar e desfrutar de momentos agradáveis de conhecimento, misticismo e lazer!!!





Fonte: LEMES, Denise Peralta. Elaboração: LOSEKANN, Denise Meller (2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Geoturismo no cenário mundial já configura uma realidade, devido crescimento e difusão dos geoparques enquanto estratégia de gestão e valorização territorial. Apesar desse crescimento no contexto global, é certo afirmar que no Brasil ainda não alcançou o seu devido espaço. Embora vários geopatrimônio sejam os seus principais atrativos turísticos, ou que paisagens geomorfológicas sejam responsáveis pelos principais recursos turísticos, ainda não há uma rede para promoção do geoturismo no território nacional.

A ausência de suporte de apoio configura uma grande perda, especialmente, diante das potencialidades das diferentes regiões do país. O fato também dificulta para o geoturismo atuar enquanto ferramenta de desenvolvimento em áreas economicamente menos favorecidas e distantes de grandes centros, bem como promover o seu potencial para a valorização ambiental e cultural local, fato esse detectado na região da Cuesta de Haedo.

Como metodologia escolhida para nortear essa pesquisa, baseou-se nos estudos de Pereira; Carvalho; Cunha (2020), que sugerem uma proposta metodológica que enfatiza critérios que dinamizam o uso geoturístico dos LGITs, na quantificação deste potencial, os valores científicos, educacionais e culturais foram utilizados como parâmetros para cálculo do chamado 'Valor Adicional', e o valor estético e aos indicadores do grau de apoio turístico, que estão na base do cálculo do 'Valor de Uso Turístico'.

Ao identificar e avaliar os LGITs da Cuesta de Haedo observaram-se 12 pontos de interesse, onde os valores alcançados mostraram-se adequados para a definição dos locais de elevado valor geopatrimonial. Sobretudo quando atribuídos os valores Bom e Alto de acordo com as categorias analisadas, assim foi possível estabelecer as áreas com alto potencial geoturístico da Cuesta.

Após a seleção da metodologia, foi realizado estudo aprofundado, que permitiu a descrição e caracterização geral da *Cuesta de Haedo*. Nessa etapa foram levantados e apresentados os aspectos físicos e econômicos da área de abrangência do estudo, permitindo a compreensão de que apesar das riquezas naturais, trata-se de uma região com dificuldades para o desenvolvimento econômico, o que acaba por impactar também na sociedade local.

É aí que o Geoturismo e as atividades educacionais, podem se tornar um diferencial de desenvolvimento local. Estimulando o conhecimento pelas riquezas e patrimônios naturais locais, bem como servindo de viés para o estímulo de novas atividades econômicas.

De maneira geral, constatou-se que a Cuesta de Haedo apresenta valores suficientes para ser explorada. Nesse contexto, é necessário que se difunda o geoturismo enquanto atividade turística viável para diferentes porções do território, dando visibilidade as regiões esquecidas em certos roteiros turísticos. Assim, a proposta do roteiro aqui sugerido configura-se em um dos instrumentos de auxílio para a promoção do mesmo na região, contribuindo assim para a divulgação das Geociências que são ferramentas primordiais para o desenvolvimento do geoturismo.

Os dois roteiros aqui propostos demonstram a capacidade da região para o Geoturismo que servirá como modelo para áreas brasileiras e uruguaias que disponham de geopatrimônio com apelo turístico. Os atrativos transcorrem pela interação do geopatrimônio com a biodiversidade e a cultura local. Além de função geoturística, os roteiros podem ser utilizados com fins educativos para abordar os aspectos naturais e histórico-culturais, e também levar o desenvolvimento local através de visitas.

Assim, a materialização desses roteiros deve alçar a possibilidade para que haja uma diversificação da oferta turística (ação buscada pela comunidade local, empresários, órgãos gestores e demais atores do turismo), possa inserir áreas em diferentes porções da cuesta possibilitando uma melhor distribuição do fluxo de turistas, atingindo, economicamente, um maior número de pessoas e possibilitando ações diretas de conservação do ambiente.

Ressalta-se que esta pesquisa é uma iniciativa focada em partes de uma etapa de roteirização geoturística para a região da Cuesta, cabendo aos interessados o aprofundamento das análises aqui sugeridas. Porém o estudo demonstra o grande potencial que as regiões aqui destacadas (Cerro do Jarau-BR e o Projeto de Geoparque Botucatú-UR (Los Catalanes)) se apresentam como destinos Geoturístico.

A área que abrange o Cerro do Jarau é muito vasta e única, fazendo com que seu Potencial Geoturístico, Valor Estético e Valor Científico sejam considerados muito altos. De caráter cênico excepcional, suas formas e a singularidade visual, aliadas a aspectos culturais e imateriais de elevado valor, possibilitam explicar parte da história

geológica/evolutiva da região, isso demonstra o potencial que muitas vezes são negligenciados e que podem ser amplificados.

As pontuações alcançadas na valoração dos LGITs demonstram que a Cuesta pode ser amplamente utilizada em atividades científicas, educativas e turísticas, tanto pelas suas aptidões como pelo baixo risco de degradação da área.

Vale ressaltar assim a necessidade de um plano de aproveitamento destes locais como forma de fortalecer o turismo na região, e com isso dinamizar a economia dos municípios. Os gestores precisam conscientizar-se de que a geodiversidade da região, constituem-se elemento-chave para a promoção do desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais de forma sustentável.

Utilizando-se destes patrimônios como forma de divulgação da geociência, permitindo acesso à população que comumente encontra-se afastada das riquezas naturais, científicas e culturais que esses locais proporcionam, como é o caso do Cerro do Jarau, em Quaraí e o Distrito Minero de Artigas (Los Catalanes) Uruguai.

Evidencia-se aqui que a união e a cooperação entre os dois países poderá trazer benefícios para ambos, principalmente no setor turístico que dará suporte para o desenvolvimento econômico e social dessa região.

Assim, futuros acordos poderão surgir, estabelecendo e criando uma estrutura de colaboração para o desenvolvimento, promoção, incremento e aperfeiçoamento de atividades e interesses comuns no campo do turismo, seguindo os preceitos e proteção ao patrimônio histórico e cultural. Também, na busca de estratégias para desenvolvimento da região com o desafio de sistematizar e consolidar políticas públicas para o turismo, e a atividade turística como importante ferramenta de cooperação entre Brasil e Uruguai.

Sem dúvida será um trabalho que passa pela cooperação dos países, seja com ações conjuntas para a atração de turistas, seja com a ampliação e divulgação dos atrativos dos dois países.

REFERÊNCIAS

AB' SABER, Aziz Nacib. **Um conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário**. Geomorfologia, 18, IGEOG-USP, São Paulo, 1969.

ACHKAR, Marcel; DOMÍNGUEZ, Ana; PESCE, Fernando. Cuencas hidrográficas del Uruguay. Situación y perspectivas ambientales y territoriales. **Redes-AT**. Montevideo. 2012. Disponível em: https://www.redes.org.uy/wp-content/uploads/2017/05/cuencas_hidrograficas_uruguay.pdf. Acesso em 01 jun 2021.

ALMEIDA, Nadjacleia Vilar; CUNHA, Sandra Baptista da; NASCIMENTO, Flávio Rodrigues. A Cobertura Vegetal E Sua Importância Na Análise Morfodinâmica Da Bacia Hidrográfica Do Rio Taperoá – Nordeste Do Brasil/ Paraíba. **GEONORTE**, Edição Especial, V.3, N.4, p. 365-378, 2012. Disponível em: <www.ccae.ufpb.br/lcg/contents/documentos/artigos/a12_nadja_a-cobertura-vegetal.pdf> Acesso em 07 out 2021.

ALMEIDA, Neide Oliveira. Metodologias em Geomorfologia Ambiental. **Geosul**. n.01, p. 59- 68, 1986. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/issue/view/1214>. Acesso em 14 jun 2022.

ALVES, Fabiano. **Fitogeografia da Região do Cerro do Jarau- Quaraí/RS**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Silvicultura da Universidade Federal de Santa Maria. 2012 Disponível em: <coral.ufsm.br/ppgef/images/Teses/Fabiano-da-Silva-Alves.pdf>. Acesso em 07 out 2021.

ANDRADE JÚNIOR et al. Classificação climática e regionalização do semi-árido do Estado do Piauí sob cenários pluviométricos distintos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 36, n.2, p.143- 151, 2005. Disponível em: <<http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/260>>. Acesso em 25 abr 2020.

ARAÚJO, Eugénia Leandro da Silva. **Geoturismo: conceitualização, implementação e exemplo de aplicação no Vale do Rio Douro no setor Porto Pinhão**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente) — Escola de Ciências da Universidade do Minho, Portugal, 2005.

AROUCA. **Declaração de Arouca**. 2011 Disponível em: <www.azoresgeopark.com/media/docs/declaracao_de_arouca_geoturismo.pdf>. Acesso em: 07 de out de 2021.

ARRIBAS, Alfonso; DURÁN, Juan José Valsero. Geodiversidad versus biodiversidad. **Tierra y Tecnología**, 1998. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/363415>>. Acesso em 8 out 2021.

ARRUDA, Karlla Emmanuelle Cunha. **A Geoconservação como subsídio à gestão territorial sustentável: o mapa Geoturístico do litoral norte do estado de São Paulo**. (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, Instituto de Geociência. 2017.

Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44144/tde-26042018-091309/pt-br.php>>. Acesso em 10 out 2021.

AUGUSTIN, Adolpho Herbert. **Geologia do Depósito de Água e Ametista da Mina Novo São João, Santana do Livramento, RS.** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pós Graduação em Geociências. 2007. Disponível em: <livros01.livrosgratis.com.br/cp040632.pdf>. Acesso em: 10 out 2021.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 1996.

BARBOSA, Gabriela Couto. **Interpretação Do Patrimônio Geológico Do Parque Nacional Da Chapada Dos Veadeiros Aplicada Ao Turismo.** (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Goiás, 2017. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9216/5/Dissertação%20-%20Gabriela%20Couto%20Barbosa%20-%202017.pdf>. Acesso em 02 de set 2022.

BAZÁN, Héctor Guillermo. **El Mensaje de los Paneles Interpretativos y el Aprovechamiento Turístico y Educativo del Patrimonio Natural.** Macla, Revista de la Sociedad Española de Mineralogia, v. 17, p. 57-58, 2013. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5385929>. Acesso em 29 de set 2022.

BAZZAN, Thiago; ROBAINA, Luis Eduardo de Souza. Zoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do arroio Curuçu, oeste do estado do Rio Grande do Sul. **Geoambiente On-line**, v.11, 2008. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/25972>>. Acesso em: 06 set. 2021.

BECKER, Elsbeth Léia Spode. **Solos do Rio Grande do Sul.** (Tese de Doutorado) Universidade Federal de Santa Maria. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/3174/ELSBETHLEIASPODEBECKER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 09 out 2021

BEEFPOINT. **Uruguai exporta carne Angus ao Egito.** 2021. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/uruguai-exporta-carne-angus-ao-egito/>>. Acesso em: 10 out 2021.

BENTO, Lilian Carla Moreira; RODRIGUES, Sílvia Carlos. Geoturismo em unidades de conservação: uma nova tendência ou uma necessidade real? – estado da arte. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/75175>>. Acesso em 10 out 2021.

BENTO, Lilian Carla; RODRIGUES, Sílvia Carlos. GEOTURISMO NAS QUEDAS D'ÁGUA DO MUNICÍPIO DE INDIANÓPOLIS Mercator - **Revista de Geografia da UFC**, 2011. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/pdf/2736/273619432011.pdf>>. Acesso em: 11 out 2021.

BENTO, Lilian Carla Moreira; RODRIGUES, Sílvio Carlos. **Interpretação Ambiental do Geopatrimônio do Parque Estadual do Ibitipoca/MG por Meio de Painéis: Algumas Orientações**. Estudos Geográficos, Rio Claro. 2020. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>. Acesso em 28 de set 2022.

BERGMANN, Magda. Distribuição e potencial de aproveitamento econômico dos basaltos amigdalóides a zeolitas do Grupo Serra Geral da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul, Brasil. In: HARTMANN, Léo Afrâneo; BAGGIO, Sérgio Benjamin (Org.). Metalogenia e exploração mineral no Grupo Serra Geral. Porto Alegre: IGEO/UFRGS, 2014

BERTÊ, Ana Maria de Aveline; et al. Perfil socioeconômico – Corede fronteira oeste. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, n. 26, p. 296-335, fev. 2016. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1aSESJW_kMUJ:https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/download/3740/3632+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acesso em: 04 jun 2021.

BERVIGA, Aline Andressa; COLESANTI, Marlene Teresinha de Muno. Governança multinível como base de cooperação em bacias hidrográficas transfronteiriças: o caso da bacia hidrográfica do rio quaraí/cuareím. **XIII ENANPEGE**. Geografia Brasileira na Ciência-Mundo: produção, circulação e apropriação do conhecimento. São Paulo: 2019. Disponível em: <[https://www.academia.edu/43949524/GOVERNANÇA_MULTINÍVEL_COMO_BASE_DE_COOPERAÇÃO_EM_BACIAS_HIDROGRÁFICAS_TRANSFRONTEIRIÇAS_O_CASO_DA_BACIA_HIDROGRÁFICA_DO_RIO_QUARAÍ_CUAREÍM](https://www.academia.edu/43949524/GOVERNAN%C3%A7A_MULTIN%C3%89VEL_COMO_BASE_DE_COOPERA%C3%A7%C3%83O_EM_BACIAS_HIDROGR%C3%A1FICAS_TRANSFRONTIERI%C3%87AS_O_CASO_DA_BACIA_HIDROGR%C3%A1FICA_DO_RIO_QUARAI_CUAREIM)>. Acesso em 28 out 2021.

BORBA, André Weissheimer de et al. Avaliação da linguagem e aspectos visuais de painéis interpretativos turísticos para geomonumentos e outros elementos geopatrimoniais do corede campanha, RS, Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/37740>. Acesso em 28 de set 2022.

BORBA, André Weissheimer. Atribuição de Caráter Patrimonial aos Elementos da Geodiversidade: Uma Reflexão. **50º Congresso Brasileiro de Geologia**, Brasília, 2021. Disponível em: <[https://50cbg.com/wp-content/uploads/2021/07/50ºCBG_Anais-Volume-2.pdf](https://50cbg.com/wp-content/uploads/2021/07/50%C3%89CBG_Anais-Volume-2.pdf)>. Acesso em fev 2021.

BORBA, André Weissheimer. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, v. 38, n. 1, p. 3-14, 2011. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/23832>>. Acesso em: 05 mar 2021.

BORBA, André Weissheimer. SELL, Jaciele Carine. Uma reflexão crítica sobre os conceitos e práticas da Geoconservação. **Geographia Meridionalis**. 2018.

Disponível em: <<http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Geographis/index>>. Acesso em 15 Fev 2019.

BOSSI, Jorge. **Geología del Uruguay**. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República, Montevideo, 1966.

BOSSI, Jorge.; HEIDE, Erling de Oliveira. Segmento Salto (Sectores XIX y XX). En: Bossi, J. y Goso, H. (eds.), Carta Geológica del Uruguay a escala 1:100.000. Universidad de la República-MGAP-MIEM. **Memoria**, 57 pp., 1 mapa. Montevideo. 1969. Disponível em: < <https://www.worldcat.org/title/carta-geologica-del-uruguay-sectores-xviii-segmento-rio-arapey/oclc/38113786>>. Acesso em 13 out 2021.

BOSSI, Jorge; CAGGIANO, Walter. Contribucion a la geologia de los yacimientos de ametista del departamento de Artigas (Uruguai). In: Congresso Brasileiro de Geologia, XXXVIII. **Anais**, Porto Alegre, SBG p. 301- 317, 1974. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/read/3576922/oiiimcm-sociedade-brasileira-de-geologia>>. Acesso 06 set. 2021.

BOSSI, Jorge; NAVARRO, Rosa. **Geología del Uruguay** (2 vol). Departamento de Publicaciones, Universidade de la República. Montevideo. Uruguay. 1991.

BOSSI, Jorge; SCHIPILOV Alejandro; Grupo Arapey: Bassaltos cofinates del acuífero Guaraní em Uruguay. **Agrociencia**, Vol II. 1998. Disponível em: < www.fagro.edu.uy/~agrociencia/index.php/directorio/article/view/610> Acesso em: 13 out 2021.

BRAZEIRO Alejandro et al. **Clasificación y delimitación de las eco-regiones de Uruguay**. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 2012.

BRILHA, José. et al Geodiversity: An integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. **Environmental Science and Policy**, 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901118301175>>. Acesso em 04 out 2021.

BRILHA, José. Inventory and Quantitative Assessment of Geosite and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, n. 2, v. 8, p. 119-134. 2016. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geossit/app/webroot/files/Brilha_2016_Geoheritage.pdf>. Acesso em 04 out 2021.

BRILHA, José. **Património Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005. Disponível em: http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf>. Acesso em 07 set 2021.

BUREK, Cynthia; PROSSER, Colin. The history of geoconservation: an introduction. **The Geological Society**, London, Special Publications, p. 1-5. 2008. Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/249551813_The_history_of_geoconservation_An_introduction> Acecso em 03 nov 2020.

CARCAVILLA URQUI, Luis. **Geoconservation**. Madri: Los Libros de la Catarata, 2012.

CARCAVILLA URQUÍ, Luis. Guía práctica para entender el patrimônio geológico. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, 2014. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4869342>> Acesso em 04 out 2021

CARCAVILLA URQUÍ, Luis; MARTINEZ, Jerónimo Lopez-; VALSERO, Juan José Duran (Ed.). **Patrimonio geológico y geodiversidad**: investigación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2007.

CASAGRANDE, Priscilla. **Serra do Caverá é patrimônio histórico do Estado**. 2005. Disponível em: <https://potencialidadespampa.forumeiros.com/t51-serra-do-cavera-e-patrimonio-historico-do-estado>. Acesso 30 de nov 2022.

CERQUEIRA, Bruno Pereira. **Caracterização Geomorfológica do Morro Testemunho Cerro de Palomas presente no município de Santana do Livramento – RS**. 2020. Disponível em: <https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-federal-de-santa-maria/geomorfologia/geomorfologia-cerro-de-palomas/11699784>. Acesso 30 de nov 2022.

CIEDUR, Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo Estudio de vulnerabilidad al cambio climático en comunidades localizadas en áreas protegidas de la región de Quebradas del Norte. **Etapas 1** Valle del Lunarejo. Diagnóstico y programación estratégica de la adaptación al cambio climático. (2013). Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo Uruguay, Corporación Andina de Fomento, Montevideo, Uruguay. Disponível em: <https://ciedur.org.uy/site/>. Acesso 30 de nov 2022.

CASTILLO, Rafael Arana. El Patrimonio Geológico de la Región de Murcia. **Academia de Ciencias de la Región de Murcia**. 2007. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=216197>>. Acesso em: 10 out 2021.

CENDRERO UCEDA, A. El Patrimonio Geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización. In: **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE; SOCIEDAD ESPAÑOLA DE GEOLOGIA AMBIENTAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO ; COMISSIÓN DE PATRIMONIO GEOLÓGICO DE LA SOCIEDAD GEOLÓGICA DE ESPAÑA** (eds.). El patrimonio geológico: bases para su valoración, protección, conservación y utilización. 1996a. Madrid, 1996. Disponível em: <www.igme.es/patrimonio/pg/ante.htm>. Acesso em 10 out 2021.

CENSO NACIONAL, Instituto Nacional de Estadística – Uruguay. **Manual Censista** 2011. Disponível em: <https://www.ine.gub.uy/censos-2011>. Acesso em mai 2021.

CHEBATARROFF, Jorge. Denominação do Guaíba e o moderno conceito de Estuário. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**. 1959. Disponível em: <https://revistas.dee.spvgg.rs.gov.br/index.php/boletim-geografico-rs/article/view/3215/3289>>. Acesso em 09 out 2021.

CHEBATARROFF, Jorge. Rasgo geomorfológicos del territorio Uruguayo. **Revista Uruguaya de Geografía**. 1951.

CHEBATARROFF, Jorge. Relieve y Costas. **Montevideo**: Nuestra Tierra 3. 1969.
Disponível em: <
[www.ainfo.inia.uy/consulta/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=autoria:"Chebataroff,%20J.">](http://www.ainfo.inia.uy/consulta/busca?b=ad&biblioteca=vazio&busca=autoria:). Acesso em 08 out 2021.

CORDEIRO, José Luís Passo; HASENACK Heinrich. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade** / Valério De Patta Pillar... [et al.]. Editores. – Brasília: MMA, 2009.
Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/284099025_Cobertura_vegetal_atual_do_Rio_Grande_do_Sul. Acesso em 13 set 2021.

COSTA, Andriolli. Jarau: Conheça a Animação Inspirada na Lenda da Salamanca do Cerro. **Colecionador de Sacis**. 2018. Disponível em:
<https://coleccionadordesacis.com.br/2018/03/16/jarau/>. Acesso em 26 de abril 2023.

COVELLO, Cristina. **A Paisagem de Itapema**: Estudo da Geodiversidade Para A Educação Ambiental e o Geoturismo. 2011. Tese (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Geodiversidade. 2006.
Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/95269> Acesso em: 02 jun. 2021.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul**: Programa Geologia do Brasil. Porto Alegre: CPRM, 2010.

CRÓSTA, Alvaro, LOURENÇO, Fernanda Silva; PRIEBE, Gustavo Heinzelmann. Cerro Jarau, Rio Grande do Sul: a Possible New Impact Structure in Southern Brazil. In: Roger L. Gibson & Wolf U. Reimold (Eds.) Large Meteorite Impacts and Planetary Evolution IV. The Geological Society of America Special Paper, 2010.

CRÓSTA, Alvaro; REIMOLD, Wolf Uwe; VASCONCELOS, Marcos Alberto Rodrigues. **Cerro do Jarau and São Miguel do Tapuio**: Two Newly Confirmed, Large impact Structures in Brazil. 50th Lunar and Planetary Science Conference. 2019. Disponível em: <https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2019/pdf/3042.pdf>. Acesso: 05 out 2021.

CRÓSTA, Alvaro, LOURENÇO, Fernanda Silva; PRIEBE, Gustavo Heinzelmann. Cerro Jarau, Rio Grande do Sul: a Possible New Impact Structure in Southern Brazil. In: Roger L. Gibson & Wolf U. Reimold (Eds.) Large Meteorite Impacts and Planetary Evolution IV. The Geological Society of America Special Paper, 2010.

DANIELI et al. Sitios de Interés Geológico - **Relatorio del XVIII Congreso Geológico Argentino**. Neuquén, 2011. Disponível: <

https://www.researchgate.net/publication/262934649_SITIOS_DE_INTERES_GEOLOGICO. Acesso em: 04 out. 2021.

DANTAS, Marccelo Eduardo. ARMESTO, Regina Célia Gimenez; ADAMY, Adamy. Origem das paisagens. In: SILVA, C.R. Ed. **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265600112_Geodiversidade_do_Brasil_conhecer_o_passado_para_entender_o_presente_e_prever_o_futuro. Acesso em 25 mai de 2020.

DANTAS, Marcelo Eduardo et al. Origem das Paisagens. In: VIERO, Ana Cláudia; SILVA, Diogo R. A. (org.) **Geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CPRM, 2010.

DECIMA, Rosana. **Artigas está em carrera para integrar lista de 100 Sitios de Patrimonio Geológico del Mundo**. (2022). Disponível em: [tps://www.elpais.com.uy/vida-actual/artigas-carrera-integrar-lista-sitios-patrimonio-geologico-mundo.html](https://www.elpais.com.uy/vida-actual/artigas-carrera-integrar-lista-sitios-patrimonio-geologico-mundo.html). Acesso 30 de nov 2022.

DE PAULA, Elisângela Aparecida Zaboroski. **As Origens Da Lenda “A Salamanca Do Jarau”, De João Simões Lopes Neto**. RevLet – Revista Virtual de Letras Volume 2, Número 02/2010. Disponível em: revlet.com.br/artigos/66.pdf. Acesso em 25 abri 2023.

DE SANTA ANA H.; VEROSLAVSKY G. **La tectonosecuencia volcanosedimentaria de la cuenca Norte de Uruguay**, pp 53-76 : en Veroslavsky G., Ubilla M. y Martínez S. Editores, Cuencas Sedimentarias de Uruguay-Mesozoico. 2da Edición, DIRAC-SUG, Montevideo, Uruguay. Disponível em: https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/sites/ministerio-industria-energia-mineria/files/documentos/publicaciones/01_Reporte%20Proyecto%20Ágatas%20y%20Amatistas%20-Fase%20I.pdf. Acesso em 24 abri 2022.

DESCUBRIENDO URUGUAY.COM. **Pozo Hondo**. (2015). Disponível em: www.descubriendouruguay.com/ZZZ-No-se-usa/AL-FONDO-Y-ADENTRO-uc177573. Acesso em 30 de nov 2022.

DIAS, Greiciele. et al. **Contribuição para a valorização e divulgação do patrimônio geológico com recurso a painéis interpretativos: exemplos em áreas protegidas do NE de Portugal**. Ciências da Terra, Lisboa, p. 132-135, 2003. Disponível em: repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/1256. Acesso em 03 de out 2022.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS ECONÓMICOS. Camara de Industrias del Uruguay. El interior industrial: Artigas. **Informe**, Año 5, n. 7, 2019. Disponível em: <http://www.ciu.com.uy/innovaportal/file/89426/1/el-interior-industrial-artigas.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2021.

DOWLING, Ross. Geotourism's contribution to local and regional development. In: CARVALHO, C. N. de; RODRIGUES, J; JACINTO, A. In: JORNADAS SOBRE A FUNDAÇÃO SOCIAL MUSEU, XVIII. Portugal. **Geoturismo e desenvolvimento local**. Portugal: 2008.

DUARTE, Laura Cunha. **Evolução geológica, geoquímica e isotópica das mineralizações de geodos com Ametista, Artigas, República Oriental do Uruguai**. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

DURÁN, Juan José Valsero, et al. Geología Ecológica, Geodiversidad, Geoconservación y Patrimonio Geológico: La Declaración de Girona. En: Durán, J.J. y Vallejo, M. (eds.), Comunicaciones de la **IV Reunión Nacional de Patrimonio Geológico, Sociedad Geológica de España**, Miraflores de la Sierra, 1998. Disponível em: <<https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/8194/Geologia-Ecologica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 08 out 2021.

EMBRAPA, monitoramento por satélite. **Sistema de Gestão de Território da ABAG/RP**, 2006. Disponível em: <http://www.abagrp.cnpn.embrapa.br/areas/geomorfologia.htm>. Acesso: 10 out 2021.

EXPORTACIONES URUGUAYAS, **Montevidéu e Colônia são responsáveis por quase 40% das colocações de mercadorias do Uruguai no exterior**. Nov de 2020. Disponível em: [tps://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/6489cf121aab46b8053fff6ce960dd796c3ff204.pdf](https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/6489cf121aab46b8053fff6ce960dd796c3ff204.pdf). Acesso em mai 2021

FASSOULAS, Charalampos et al. Quantitative assessment of geotopes as an effective tool for geoheritage management. **Geoheritage**, v. 4, n. 3, p. 177-193, 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/235928850_Quantitative_Assessment_of_Geotopes_as_an_Effective_Tool_for_Geoheritage_Management>. Acesso em: 12 ago 2021.

FABRICIO, Douglas. **Orientação para Gestão Municipal do Turismo**: Guia Prático para Dirigentes Públicos Municipais de Turismo. 2017. Disponível em: www.regionalizacao.turismo.gov.br/images/conteudo/Apostila_Gestao_Municipal.pdf. Acesso em 27 de abri 2023.

FEPAM, **Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler-RS**. 2021. Disponível em: <www.fepam.rs.gov.br/qualidade/regiao_uruguai.asp>. Acesso em 15 out 2021.

FIGUEIRÓ, Adriano Severo; VIEIRA, António; CUNHA, Lúcio. Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. **CLIMEP** - Climatologia e Estudos da Paisagem, 2013. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/climatologia/article/view/7554>>. Acesso em: 12 ago 2021.

FRANK, Heinrich; GOMES, Márcia; FORMOSO, Milton. Review of the areal extent and the volume of the Serra Geral Formation, Paraná Basin, South America.

Pesquisas em Geociências, Porto Alegre, v. 36, n. 1, p. 49-57, 2009. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/17874>. Acesso em 19 de set 2021.

FRENCH, B.M. Traces of Catastrophe: A Handbook of Shock-Metamorphic Effects in Terrestrial Meteorite Impact Structures. **LPI Contribution** nº 954, Lunar and Planetary Institute, Houston, 1998.

GARCIA, Taís da Silva. **Da Geodiversidade ao Geoturismo: Valorização e Divulgação do Geopatrimônio de Caçapava do Sul, RS, Brasil**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria. Pós-Graduação em Geografia. 2014. < Disponível em: <<https://docplayer.com.br/28995154-Da-geodiversidade-ao-geoturismo-valorizacao-e-divulgacao-do-geopatrimonio-de-cacapava-do-sul-rs-brasil.html>>. Acesso em: 15 de out 2022

GARCIA-CORTÉS, Ángel.; CARCAVILLA URQUÍ, Luis. **Documento Metodológico para la elaboracion del inventario español de lugares de interés geológico** (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2013. Disponível em: <www.igme.es/patrimonio/novedades/METODOLOGIA%20IELIG%20web.pdf>. Acesso em 04 out 2021.

GATES, Alexander. Geotourism: a perspective from the USA . In: N EWSOME , D;D OWLING , R. **Geotourism: sustainability, impacts and management** . Elsevier, 2008. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780080455334-21/geotourism-perspective-usa-alexander-gates>. Acesso em nov 2020.

GIACOMINI, Bruno Bronzati. **Inversão Gravimétrica 3D da Estrutura do Cerro do Jarau (RS)**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. 2015. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/954276>. Acesso em out 2021.

GIACOMINI, Bruno Bronzati, LEITE, Emilson; CRÓSTA, Alvaro P . **3D gravimetric investigation of the Cerro do Jarau structure**, 2017. Rio Grande do Sul, Brazil. Meteoritics and Planetary Science 52. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/maps.12813>. Acesso em 31 mai 2022.

GIACOMO, Vanessa Zulske. **Interpretação como instrumento para a educação patrimonial: Complexo Praça da Liberdade**. 2006. 90 f. Monografia (Bacharelado em Turismo) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

GIUDICE, A. P. “Cerro do Jarau”. Quaraí: datilografado (palestra), 1961.

GONZAGA DE CAMPOS, Luis Felipe. Seção Geológica: In: DERBY, O.A. (1889) - **Relatório 1888**. Comm. Geog. Geol. da Provode S. Paulo, 1889.

GOMES, Flamarion Freire da Fontoura. **Aspectos da Cultura Material e Espacialidade na Estância Velha do Jarau (1828 – 1905)**. Um estudo de caso em arqueologia histórica rural. 2001. Dissertação de Mestrado PUCRS – Porto Alegre.

GORDON, John. Geoconservation Principles and Protected Area. Management. **International Journal of Geoheritage and Parks** 7: 199–210, 2019. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2577444120300034>>. Acesso em: 08 out 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Perfil socioeconômico COREDE Fronteira Oeste**. Porto Alegre: 2015. Disponível em: <<https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201512/15134130-20151117101627perfis-regionais-2015-fronteira-oeste.pdf>>. Acesso em: 09 ago 2021.

GRANDGIRARD, V. **Méthode pour la réalisation d'un inventaire de géotopes géomorphologiques**. Ukpik, Cahiers de l'Institut de Géographie de l'Université de Fribourg, 1995

GRAY, Murray. Geodiversity: the back bone of geoheritage. In: REYNARD, E. E BRILHA, J. (eds). **Geoheritage: assessment, protection and management**. Elsevier, p. 13-25. 2018. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/book/9780128095317/geoheritage>>. Acesso em: 08 out 2021.

GRAY, Murray. Geodiversity: the origin and evolution of a paradigm. In: BUREK, C.V.; PROSSER, C.D. **History of Geoconservation**. London: Geological Society of London, Special Publication 300, 2008.

GRAY, Murray. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. 2^a ed. Chichester: **John Wiley & Sons**, 2013.

GRAY, Murray. Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. Chichester: **John Wiley & Sons**, 2004.

GRAY, Murray; GORDON, John. Geodiversity and the '8Gs': a response to Brocx & Semeniuk (2019). **Australian Journal of Earth Sciences**, 66(6), 803–821. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/339560785_Geodiversity_and_the_%278Gs%27_a_response_to_Brocx_Semeniuk_2019. Acesso em abril de 2021

GRAY, Murray; Gordon, John; Brown, Eleanor. Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. **Proceedings of the Geologists' Association** Volume 124, Issue 4, June 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016787813000047> Acesso em: 04 out 2021.

GRAY, Murrey. Geodiversity, geoheritage and geoconservation for society. **International Journal of Geoheritage and Parks**. Vol 7. 2019. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-geoheritage-and-parks/vol/7/issue/4>> Acesso em 08 out 2021.

GREHS, Sandor Arvino. Aspectos Geológicos e geomorfológicos do Cerro do Jaraú, Rio Grande do Sul. In: SBG, 23 Congresso Brasileiro de Geologia, Anais, 1969.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Novo Dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1997.

GUIMARÃES et al. O geoturismo em espaços sagrados de Minas Gerais. **Espeleo-Tema**, SBE – Campinas-SP, v. 20, n. 1/2, p. 49- 58, 2009. Disponível em: <<https://sil0.tips/download/o-geoturismo-em-espacos-sagrados-de-minas-gerais>>. Acesso em 13 out 2021.

GUIMARÃES, Thaís de Oliveira. **Geoconservação**: mapeamento, descrição e propostas de divulgação de trilhas geoturísticas no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti Cabo de Santo Agostinho/PE - Brasil. Recife, 2013. 153f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco.

GUINEA, Javier. Minerales de la sílie en Artigas. Centro PAOF. **Artigos del Museo Nacional Ciências Naturales**. Madrid-Espanha: 2006.

GUTIÉRREZ-MARCO, Juan Carlos. **Sabemos divulgar la geologia que hacemos?** Boletim. R. Soc. Esp. Hist. Nat., Espanha, n. 100, p. 307-322, 2005. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Sabemos-divulgar-la-Geología-que-hacemos-Gutiérrez-marco/8ec7d68c79f077f370d4a4de811545669277d794>. Acesso em 03 out 2022.

GZH. **Passeio marcado pelo misticismo no Cerro do Jarau**. (2012). Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/viagem/noticia/2012/03/passeio-marcado-pelo-misticismo-no-cerro-do-jarau-3706939.html>. Acesso 30 de nov 2022.

HAIGERT, Cynthia Gindri. **Memórias**: do Individual ao coletivo. In Milder, S. E. S (Org). Educação Patrimonial: Perspectivas. Santa Maria: UFSM, 2006.

HAM, Sam. **Environmental interpretation**: A practical guide for people with big ideas and small budgets. Golden, Colorado: North American Press. 1992. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242764249_Environmental_Interpretation_-_A_Practical_Guide_for_People_with_Big_Ideas_and_Small_Budgets/link/0deec5361a7e750100000000/download. Acesso em 28 de set 2022.

HAM, Sam. **La interpretación es persuasiva cuando el tema es convincente**. Boletín del Interpretación, Espanha, n. 25, p. 18-20, oct. 2011. Disponível em: <https://boletin.interpretaciondelpatrimonio.com/index.php/boletin/article/view/276/276>. Acesso em 28 de set 2022.

HAUSMAN, A. **Províncias hidrogeológicas do Estado do Rio Grande do Sul, RS**. São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 1995. 127 p. Acta geologica leopoldensia, Série mapas, mapa no. 2.

HAUSMAN, A. Comportamento do freático nas áreas basálticas do Rio Grande do Sul. **Boletim Paranaense de Geografia**, Curitiba, v. 18-20, p. 187-205. 1966.

HJORT, et al. Why geodiversity matters in valuing nature's stage. **Conservation Biology**. vol. 29, No. 3, 2015. Disponível em: <<https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cobi.12510>>. Acesso em: 12 ago 2021.

HOLMY. Chalé Cerro do Jarau. Disponível em: <https://www.holmy.com.br/hospedagem/chale-cerro-do-jarau/>. Acesso em 10 mar 2022.

HOSE, Thomas. Editorial: geotourism and geoconservation. **Geoheritage**, 2008.

HOSE, Thomas. European geotourism. En D. Baretin, M. Vallejo & Gallego, E. (eds.), Towards the Balanced Management and conservation of the geological Heritage in the New Millenium, Sociedad Geológica de España, Instituto Tecnológico Geominero de España y European Association for the Conservation of the **Geological Heritage**. Madrid: 2000. Disponível em: <<https://doi.org/10.1144/SP417.15>>. Acesso em 08 out 2021.

HOSE, Thomas. Selling the story of Britain's Stone. **Environmental interpretation**, 1995. Disponível em: <[https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=952589](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=952589)>. Acesso em: 09 out 2021.

HOSE, Thomas. “**Geoturismo**” europeo. Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas. In: **Patrimonio geológico: conservación y gestión** (Eds. D. Baretino, W.A.P. Wimbledon & E. Gallego). Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid, 137-159. 2000. Disponível em: <https://info.igme.es/ConsultaSID/presentacion.asp?Id=71587>. Acesso em 04 de out 2022.

HOTEL DEL NORTE. **Atrações Turística de Artigas**. (2020). Disponível em: <https://www.hotel-del-norte.com/atracoes>. Acesso em 30 de nov 2022.

HORBACH, et al. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Geologia, IBGE, Levantamento de Recursos Naturais, v. 33, p. 29-312. 1986.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**: Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/quarai/panorama>>. Acesso em: 28 jun. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Dados do Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/CA/A/Q>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

IBGE. Folha SH.22 **Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro. IBGE, 1986.

INE, Instituto Nacional de Estadística – Uruguay. **Manual Censista 2011**. Disponível em: <https://www.ine.gub.uy/censos-2011>. Acesso em mai 2021.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA - **Base legal Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, artículo 9, 2,10. Marco jurídico Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, artículos 3,18,19, 30 y 38; 27,1,a); 31,2; 32,1**. Disponível em: <www.igme.es/patrimonio/PG/legis.htm>. Acesso em: 04 out 2021.

INUMET – Instituto Uruguayo de Meteorología. **Dados climáticos**. Uruguai: 2021. Disponível em: <<http://www.inumet.gub.uy>>. Acesso em: 02 mar 2021.

INTENDENCIA DE TACUAREMBÓ. **Cerro Batoví**: um espacio natural reconocido por Uruguay Natural. 2022. Disponível em: <https://tacuarembogub.uy/stg/comunicacion/noticias/cerro-batovi-un-espacio-natural-reconocido-por-uruguay-natural/>. Acesso em 16 mai 2023.

JESUZ, Cleberon Ribeiro; SANTOS, Ingrid Regina da Silva. Geodiversidade na Bacia Hidrográfica do Rio Tenente Amaral – MT. Revista **GEONORTE**, V.11, N.37, p.115-131, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342964000_GEODIVERSIDADE_NA_BACIA_HIDROGRAFICA_DO_RIO_TENENTE_AMARAL_-_MT. Acesso em 15 jan 2021

JORGE, Maria do Carmo Oliveira; GUERRA, Antônia José Teixeira. Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: Conceitos, Teorias e Métodos. 2016. **Espaço Aberto**, PPGG – UFRJ, V.6, N.1. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/5241/3849>>. Acesso em: 08 out 2021

JUCHEM, Pedro Luiz. **Mineralogia, Geologia e Gênese dos Depósitos de Ametista da Região do Alto Uruguai, Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 1999.

KAUL, Pedro Francisco Teixeira Geologia. In: IBGE Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: 1990

KORMANN, Tanice Cristina; WIGGERS Monica Marlise, **Interface entre patrimônio geomorfológico e cultural no Pampa**: discussão a partir do Cerro do Jarau e do Cerro dos Porongos (Rio Grande do Sul, Brasil). Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiental. Vol 3. 2021. Disponível em:

<https://revistas.uminho.pt/index.php/physisterrae/article/view/2718/3814>. Acesso 02 jun 2022.

KOZLOWSKI, Stefan. Geodiversity. The concept and scope of geodiversity.

Przegląd Geologiczny, v. 52, n. 8/2, 2004. Disponível em:

<https://www.pgi.gov.pl/images/stories/przegląd/pdf/pg_2004_08_2_22a.pdf>.

Acesso em: 12 ago 2021.

KUINCHTNER, Angélica; BURIOL, Galileu Adeli. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, v.2, p.171-182, 2001. Disponível em:

<<https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1136>>. Acesso em: 12 ago 2021.

LA PEDRERA, Ballenas . **Yacimientos de amatistas en Artigas, fueron declarados patrimonio geológico mundial**. 2022. Disponível em:

<https://www.infopractica.com.uy/yacimientos-de-amatistas-en-artigas-fueron-declarados-patrimonio-geologico-mundial/>. Acesso em 14 abr 2023.

LEINZ, Viktor. Contribuição à Geologia dos Derrames Basálticos do Sul do Brasil.

Boletim CIII. **Geologia nº 5**. Universidade de São Paulo. 1949. Disponível em:

<<https://www.revistas.usp.br/bffcluspgeologia/article/view/121703/118596>>. Acesso em: 09 out 2021.

LEITE, P.F; KLEIN, R.M. Vegetação. In **Geografia do Brasil: Região Sul**.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, 1990

LEMES, Denise Peralta. **Relação entre a compartimentação geomorfológica e a ocorrência de ágatas e ametistas no município de Quaraí-RS. Santa Maria – RS**, 2009. 142f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria.

LEMES, Lucio; SILVA, Bruno Gato. da. A Paisagem regional da fronteira oeste e o areal de Quaraí/RS. **Revista LEPA**. VOL. I, 2013, Santa Maria, RS: Laboratório de Estudos e Pesquisas Arqueológicas Editores. Jul 2013/Jun2014. 2013. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/lepa/revista/rev1/rev1art6.pdf>>. Acesso em: 12 ago 2021.

LIMA, Flávia Fernanda de. **Proposta Metodológica para Inventariação do**

Patrimônio Geológico Brasileiro. (Dissertação de Mestrado) Patrimônio Geológico e Geoconservação - Universidade de Minho: Escola de Ciências, Portugal, 2008.

Disponível em: <www.dct.uminho.pt/mest/pgg/docs/tese_lima.pdf>. Acesso em 13 out 2021.

LINASSI, Priscila Silva. **Proposta de Exposição Museológica Estância Velha do Jarau Patrimônio do Rio Grande do Sul**: Fronteira entre Arqueologia, História e Lenda. Dissertação de Mestrado em Patrimônio Cultural, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Brasil. 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/11036/LINASSI%2C%20PRISCILA%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em 24 jun 2022.

LISBINSKI, Fernanda Cigainski, et al. Uma Análise Econômica das Diferentes Peculiaridades Entre os COREDES Médio Alto Uruguai e Fronteira Oeste. **Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE** - Ano XXII – V. 1 - N. 45. Salvador, BA. 2020. Disponível em:

<<https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/5839/4116>>. Acesso em 13 out 2021.

LISBOA Nelson Amoretti; SCHUCK Maria de Oliveira; TRAMONTINA, Henrique. Reconhecimento geológico da região do Jarau, Quaraí, RS. In: SBG, Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, 3, Atas, 1988.

LOPES, Laryssa Sheydder de Oliveira. **Geoconservação e Geoturismo no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011. Disponível em: <https://docplayer.com.br/15312725-Geoconservacao-e-geoturismo-no-parque-nacional-de-sete-cidades-piaui-laryssa-sheydder-de-oliveira-lobes.html>. Acesso em dez 2020.

LOPES, Laryssa Sheydder Oliveira; ARAÚJO, José, Lopes; CASTRO Alberto Jorge Farias. Geoturismo: Estratégia de Geoconservação e de Desenvolvimento Local. **Caderno de Geografia**, v.21, n.35, 2011. Disponível e <https://www.academia.edu/10880893/Geoturismo_estrategia_de_geoconservacao_e_desenvolvimento_local>. Acesso em 13 out 2021.

LOPES, Neto, Simões. **Contos gauchescos e lendas do sul**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1998.

LOURENÇO, Fernanda Silva; CRÓSTA Alvaro Penteado. **Uso de técnicas de sensoriamento remoto e mapeamento geológico para a caracterização da possível estrutura de impacto do Cerro do Jarau, Quaraí - RS**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011. Disponível em: marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte/2011/06.28.14.00/doc/p0191.pdf. Acesso em 08 de jun 2022

LOURENÇO Fernanda Silva. **Caracterização Geológica da Possível Estrutura de Impacto do Cerro do Jarau- Região oeste do Estado do Rio grande do Sul**. 2007. Trabalho de conclusão de curso IG- Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP.

MACHADO, José Luiz Flores. **Compartimentação espacial e arcabouço hidroestratigráfico do Sistema Aquífero Guarani no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre. Tese de Doutorado. Programa de PósGraduação em Geologia, UNISINOS, 2005. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2189>. Acesso em: 08 out 2021.

MANOSSO, Fernando César. Geodiversidade e Geoturismo: o potencial da Serra do Cadeado-PR. In: Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul, 6., 2010, Caxias do Sul. **Anais**. Caxias do Sul, 2010. Disponível em: <https://www.ucs.br/ucs/eventos/seminarios_semintur/semin_tur_6/arquivos/06/Geo

diversidade%20e%20Geoturismo%20o%20potencial%20da.pdf>. Acesso em: 12 ago 2021.

MANTESSO-NETO, Virginio. Geodiversidade, Geoconservação, Geoturismo, Patrimônio Geológico, Geoparque: Novos Conceitos nas Geociências do Século XXI. **Conselho Estadual de Monumentos Geológicos**, SP. 2014 Disponível em: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/45/054/45054886.pdf>. Acesso em: 08 out 2021.

MARAGLIANO, María Graciela. **Interpretación del patrimonio: uma experiência de conocimiento que revela significos**. Bolétin de Interpretacion, Espanha, n. 22, p. 17-20, mai. 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/16846248/_INTERPRETACIÓN_DEL_PATRIMONIO_UNA_EXPERIENCIA_DE_CONOCIMIENTO_QUE_REVELA_SIGNIFICADOS_. Acesso em 03 de out 2022.

MARCHESI, Eduardo et al. Plantas vasculares En: Soutullo A, C Clavijo & JA Martínez-Lanfranco (eds.). **Especies prioritarias para la conservación en Uruguay**. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares. snap/dinama/mvotma y dicyt/mec, Montevideo. 2013.

MARCHESI, Eduardo. Flora y vegetación del Uruguay. Proyect Orion. **Environmental Impact Assessment**. Capítulo 5: Características del ambiente receptor, IFC. 2005

MARCHIORI, José Newton Cardoso. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul**: campos sulinos. Porto Alegre: Edições EST, 2004.

MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha. Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai: Altimetria e Áreas. In: **XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. Florianópolis, 2017. Disponível em: <<https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/abrh/Eventos/Trabalhos/60/PAP021878.pdf>>. Acesso em 15 out 2021.

MARIN, Jorse. **Mineradores Uruguaios Encontram Ametista em formato de coração**. (2021). <https://www.megacurioso.com.br/estilo-de-vida/117296-mineradores-uruguaios-encontram-ametista-em-formato-de-coracao.htm>. Acesso em 30 de nov 2022.

MARTINS, Roberta. **Ferradura dos Vinhedos**: rally pelas vinícolas de Livramento. (2020) Disponível em: <https://territorios.com.br/ferradura-dos-vinhedos-rally-pelas-vinícolas/>. Acesso 30 de nov 2022.

MEDEIROS, Pedro Massochin. **A Gênese da Paisagem na Estrutura de Impacto do Cerro do Jarau (RS), como o uso de VANT**. 2019. (Monografia de Graduação) Universidade do Rio Grande do Sul, UFRGS. Porto Alegre. 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/236779/001102818.pdf?sequence=1>. Acesso 13 de abr 2023.

MEIRA, Suedio Alves et al. Aportes teóricos e práticos na valorização do geopatrimônio: estudo sobre o Projeto Geoparque Seridó (RN). **Caminhos de Geografia Uberlândia-MG** v. 20, n. 71 Setembro/2019 p.384-403. Disponível em: <webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Rh_-GIQjD-sJ:www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/45790/26784/+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acesso em 07 out 2021.

MEIRA, Suedio Alves; MORAIS, Jader Onofre de. Os conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico e geoconservação: abordagens sobre o papel da geografia no estudo da temática. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/29481>>. Acesso em: 12 ago 2021.

MEIRA, Suedio Alves; BRITO Denise da Silva; MORAIS Jader Onofre de. **Interpretação Ambiental e Geodiversidade**: Proposta de um Painel Interpretativo sobre o Geossítio Pedra Furada, Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará. Espaço Aberto, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/3431>. Acesso em 29 de set 2022.

MEIRA, Suedio Alves et al. **Interpretação ambiental e geoeducação proposta de painel interpretativo para o Geossítio Gruta de Ubajara, Parque Nacional de Ubajara, Ceará**. TERRA - Educação Ambiental, Produção e Consumo. 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/358751848_Interpretacao_ambiental_e_geoeeducacao_proposta_de_painel_interpretativo_para_o_Geossitio_Gruta_de_Ubajara_Parque_Nacional_de_Ubajara_Ceara. Acesso em 04 de out 2022.

MELO, Itamar; ZUCCO, Félix. O que pontos turísticos do Cerro do Jarau revelam sobre o passado dos gaúchos. **GZH**. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/noticia/2020/01/o-que-pontos-turisticos-do-cerro-do-jarau-revelam-sobre-o-passado-dos-gauchos-ck62j9i5v0d4e01mvfu94peam.html>. Acesso em 26 abri 2023.

MENEZES, Daniel Junges; TRENTIN, Romário. Mapeamento do uso do Solo na Bacia Hidrográfica do Rio Quaraí sob a Perspectiva da Orizicultura e a demanda de Água Associada nas Porções Brasileira e Uruguiaia. **Ciência e Natura**, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2179460X12277>. Acesso em mai 2021.

NEVES, Alfredo. **Cerro Cementerio**. 2011. Disponível em: eobixopegando.blogspot.com/2011/04/cerro-cementerio.html. Acesso em 1 de dez 2022.

MGAP - Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay. Secretaría DIEA. Regiones Agropecuarias del Uruguay. **Tradinco S.A** p. 46. 2015. Disponível em: <<http://www.mgap.gub.uy/dieaanterior/regiones/regiones2015.pdf>>. Acesso em: 12 ago 2021.

MILANI, Edison José; FILHO, Nilo Chagas de Azambuja; RAMOS, Victor. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a**

geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental. Porto Alegre, 1997. 225p. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1997.

MILDER, Saul Eduardo Seiguer. **Arqueologia do sudoeste do Rio Grande do Sul: uma perspectiva geoarqueológica.** Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/001105083>>. Acesso em 20 dez 2022.

MINTUR - Ministerio de Turismo. **Autoridades del Mintur participaron de taller informativo sobre proyecto Geoparque Minero Botucatu**, en el Norte del país. Montevideo: 2021. Disponível em: <<https://www.gub.uy/ministerio-turismo/comunicacion/noticias/autoridades-del-mintur-participaron-taller-informativo-sobre-proyecto>>. Acesso em: 07 set 2021.

MINTUR, Ministerio de Turismo. **Valle del Lunarejo.** Montevideo, Uruguay , 2021. Disponível em: <https://www.gub.uy/ministerio-turismo/>. Acesso em: 20 dez 2022.

MINTUR, Ministerio de Turismo. **Anuario Estadísticas de Turismo.** Montevideo, Uruguay. (2017) Disponível em: <https://www.gub.uy/ministerio-turismo/>. Acesso 30 de nov 2022.

MIRANDA, Jorge Morales. **La interpretación ambiental y la gestión del medio.** In Comunicações e apresentações - I Jornada de Educação Ambiental. Direção Geral de Meio Ambiente. Barcelona, 1983. Disponível em: www.taxusmedioambiente.com/interpretacion-ambiental.php#:~:text=La%20interpretación%20ambiental%20es%20el,y%20así%20ayudar%20a%20conservarlo. Acesso em 28 de set 2022.

MIRANDA, Jorge Morales. **La interpretación del patrimonio tiene que ver con significados.** 2008. Disponível em: <https://ilamdocs.org/documento/2924/>. Acesso em 28 de set 2022.

MONDEJAR, Guillén; JIMÉNEZ, Antobio del Ramo. Conclusiones y recomendaciones de la V Reunion Nacional de la Comision de Patrimonio Geologico de la Sociedad Geológica de Espana. In: MONDEJAR, Guillén; JIMÉNEZ, Antobio del Ramo. El patrimônio geológico: Cultura, Turismo y Médio Ambiente. **Actas V** Reunion Nacional de la Comision del Patrimônio Geológico. Madrid: 2004. Disponível em: <<https://webs.um.es/mondejar/miwiki/lib/exe/fetch.php?media=conclusiones.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Patrimônio geológico em Unidades de Conservação:** atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. Florianópolis, 2008. 428f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina.

_____. Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. **Revista Científica Turismo e Paisagem Cársticas**, Camoinas:SBE, v3. N.1 jun 2010. P. 5 – 10. Disponível em http://sbe.com.br/tpc_v3_n1.asp> Acesso em: 07 out 2021.

_____. **Interpretative panels about the geological heritage** – a case study at the Iguassu Falls National Park (Brazil). *Geoheritage*, v. 4, p. 127-137, 2012.

Disponível em:

https://www.academia.edu/1431028/INTERPRETATIVE_PANELS_ABOUT_THE_GEOLOGICAL_HERITAGE_A_CASE_STUDY_AT_THE_IGUASSU_FALLS_NATIONAL_PARK_BRAZIL_. Acesso em 28 de set 2022.

MOREIRA, H. L.; FREITAS, P. R. S.; NUNES, A. B. Geologia da estrutura de colapso do Jarau. **In:** SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, n. 31, Anais, v. 5, p. 2684- 2690. 1980.

MÜLLER FILHO, Ivo Lauro. **Notas para o estudo da Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Sul. Brasil**. Departamento de Geociências, UFSM. Publicações Especiais. Nº 1, Santa Maria, 1970.

MUÑOZ, Elízaga. Georrecursos culturales. **In:** **Geologia Ambiental**. Ayala-Carcedo y Jordá Pardo (edits.), ITGE, Madrid, 85-100. 1988.

MURILLO, Ricardo Machado. **Cerro do Jarau**, 2010. Disponível em: https://cerrodojarau.webnode.com.br/galeria-de-fotos/photogallerycbm_937217/10/. Acesso em 14 de abr 2023.

_____. **Cerro do Jarau**, 2011. Disponível em: querenciaquerida.blogspot.com/2011/06/cerro-do-jarau.html. Acesso em 14 de abr 2023.

MURTA, Stela Maris; ALBANO, Celina (orgs). **Interpretar o patrimônio**: um exercício do olhar. Belo Horizonte, MG: Ed. UFMG. 2005. Disponível em: <https://ihgb.org.br/pesquisa/biblioteca/item/27691-interpretar-o-patrimônio-um-exercício-do-olhar-organização-stela-maris-murta-e-celina-albano.html>. Acesso em 03 de out 2022.

MURTA, Stela Maris; GOODEY, Brian. **Interpretação do patrimônio para visitantes**: um quadro conceitual. **In:** MURTA, Stela Maris; ALBANO, Celina (Ed./Org.). *Interpretar o patrimônio*: um exercício do olhar. Belo Horizonte: Ed. UFMG: Território Brasília, 2002.

MVOTMA - Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. **Plan Nacional de Aguas**. Montevideo, 2017. Disponível em: <www.gub.uy/ministerio-ambiente/sites/ministerio-ambiente/files/documentos/publicaciones/Pan%20Nacional%20de%20Aguas%20%2880-161%29.pdf>. Acesso: 06 jun 2021.

NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do Nascimento; MANSUR, Kátia Leite; MOREIRA, Jamine Cardozo. Bases conceituais para entender geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. **Revista Equador**. Vol 04, Nº 03, Edição especial 02. Teresina-PI. 2015.

NASCIMENTO, Marcos Antônio Leite do. do; RUCHKYS, Ursula. Azevedo.; MANTESSO NETO, Virginio. **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo**:

trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/328020273_Geodiversidade_Geoconservacao_e_Geoturismo_trinomio_importante_para_a_protecao_patrimonio_geologico. Acesso em: 12 ago 2021.

NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite do; SCHOBENHAUS, Carlos; MEDINA, Antonio Ivo de Medina. Patrimônio geológico: turismo sustentável. SILVA, Cássio Roberto da (Ed.). In: Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: **CPRM**, 2008. Disponível em:
<https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/1210>. Acesso em: 13 ago 2021.

NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. **Geotourism**. 2017. Disponível em:
<http://www.nationalgeographic.com/travel/geotourism/>. Acesso em 03 de out 2022.

NIETO, Luis Miguel. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. **Boletín Geológico y Minero**. v. 112, n. 2. 2001. Disponível em:
http://asgmi.igme.es/Boletin/2001/112_2-2001/1-ARTICULO%20%20GEODIVERSIDAD.pdf. Acesso em: 13 ago 2021.

NOGUEIRA, Salvador. **Os mistérios de Jarau**: Queda de meteorito formou cadeia de morros no oeste do Rio Grande do Sul. Pesquisa FAPESP, Edição 169. 2010. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/os-misterios-de-jarau/>. Acesso em 08 jun 2022.

NOTASGEO. **Caverá e a Cuesta de Haedo**. 2022. Disponível em:
<https://www.notasgeo.com.br/2022/08/noticias-em-28082022.html>. 30 de nov 2022.

NOVA SCOTIA. **Outdoor Interpretive Signage** – Your Guide to Connecting People and Places. Tourism Development ‘How to Guide’, 52 p., 2008. Disponível em
https://tourismns.ca/sites/default/files/2017-01/interpretive_guide_0.pdf. Acesso em 30 de set 2022.

NUNES, Rodrigo Figueiredo. **O Cinema Fantástico No Rio Grande Do Sul (1960-2020)**. Dissertação de Mestrado em Comunicação Social da PUCRS, 2021. Disponível em:
https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/9624/2/RODRIGO_FIGUEIREDO_NUNES_DIS.pdf. Acesso em 01 de jul 2022.

OLIVEIRA, Karen Aparecida; PESSOA, De Gabriella Emilly; STEINKE Valdir Adilson. A Estação Ecológica de Águas Emendadas do Distrito Federal: Patrimônio Hidrogeomorfológico do Planalto Central do Brasil. In: **III Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação**: “A Geoconservação no Contexto do Antropoceno: Desafios e Oportunidades”. CEGOT- UMinho, Guimarães, 29 de setembro e 3 de outubro de 2019. Disponível em:
<http://repositorium.sdum.uminho.pt>. Acesso em 07 out 2021.

OLIVEIRA, Paula Cristina Almeida de. **Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG**. Uberlândia, 2015. 176f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) Universidade Federal de Uberlândia. 2015.

OLIVEIRA, Suênia Cibelle Costa de. **A interpretação ambiental como instrumento de diversificação das atividades recreativas e educativas das Trilhas do Jardim Botânico Benjamim Maranhã (João Pessoa, Paraíba, Brasil)**. 2010. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – [s.l.], Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/rtva/article/view/2017>. Acesso em 03 de out 2022.

OLLIER, Clifford. Problems of geotourism and geodiversity. **Quaestiones Geographicae**, v. 31, n. 3, p. 57-61, 2012. Disponível em: http://geoinfo.amu.edu.pl/qg/archives/2012/QG313_057-061.pdf. Acesso em: 13 ago 2021.

OSTANELLO, Mariana Cristina Pereira; DANDERFER, André Filho; CASTRO, Paulo de Tarso Amorin; Caracterização de Lugares de Interesse Geológico e Trilhas Geoturísticas no Parque Estadual do Itacolomi – Ouro Preto e Mariana, Minas Gerais. **Revista Geociências**, 32(2): 286- 297, 2013. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/8199>. Acesso em 13 out 2021

OWEN, David; PRICE, Willard; REID, C. R. **Gloucestershire cotswolds: geodiversity audit & local geodiversity action plan**. Miro: Gloucester, 2005.

PACHECO, João Lopes. **Interpretação do patrimônio geológico: uma aplicação ao Geoparque Arouca**. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Escola de Ciências, Universidade do Minho, Minho, 2012. Disponível em: www.dct.uminho.pt/mest/pgg/docs/tese_pacheco.pdf. Acesso em 28 set 2022.

PANIZZA, Mário. The geomorphodiversity of the Tomazelli, L.J. & Soliani Jr., E. 1982. Evidências de atividade Dolomites (Italy): a key of geoheritage assessment. glacial no Paleozóico superior do Rio Grande do Sul, **Geoheritage**, 2009.

PATELLA, Luciana. **As areais do Pampa**. 2013 Disponível em: https://www.ufrgs.br/areais-pampa/pub_conselho_em_revista-as_areias_do_pampa.pdf. Acesso em: 19 abr de 2021.

PEATE, David. The Parana-Etendeka Province. In: J J Mahoney and MF. Coffin (Eds) Large Igneous provinces: continental, oceanic, and planetary flood volcanism. Washington: **American Geophysical Union**. 1997. Disponível em: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/GM100p0217>. Acesso em mar 2021.

PEREIRA, Luciano. Schaefer. **Mapeamento do geopatrimônio e do patrimônio cultural da região de João Pessoa (Paraíba) para fins de geoturismo urbano e costeiro**. 2019. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, 2019.

PEREIRA, Luciano Schaefer; CARVALHO, Daniel Matos de; CUNHA, Lúcio Sobral da. Metodologia de Avaliação Quantitativa do Geopatrimônio Aplicada ao

Geoturismo Costeiro. **Caminhos de Geografia Uberlândia** v. 21, n. 73 Mar/2020. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>. Acesso em mar 2021.

PEREIRA, Paulo Jorge da Silva. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho**. Braga, 2006. 395f. Tese (Doutorado em Ciências-Geologia)-Universidade do Minho.

PEREIRA, Ricardo Galeno Fraga Araújo.; RIOS, Débora Correia.; GARCIA, Pedro Maciel de Paula. Geodiversidade e Patrimônio Geológico: ferramentas para a divulgação e ensino das geociências. **Terra e Didática**, v. 12, p. 222-234, 2016. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v12_3/PDF12_3/Td-123-5.pdf>. Acesso em: 13 ago 2021.

PEREIRA, Ricardo Galeno Fraga de Araújo. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil)**. Braga-PT: Univ. Minho. 295p. (Tese Dout. Ciências) 2010. Disponível em: www.bibliotecadigital.gpme.org.br/bd/geoconservacao-e-desenvolvimento-sustentavel-na-chapada-diamantina-bahia-brasil/ Acesso: 07 out 2021.

PILAU, Eduardo Meira. **Perspectivas Geográficas Pertinentes para Uma Análise Integrada da Cuesta do Haedo Brasil-Uruguaí**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/55820/000859064.pdf?sequence=1> Acesso em 15 Out 2019.

PHILIPP, et al. **A estrutura de impacto do Cerro do Jarau, Quaraí, RS**. Revista Brasileira de Geociências, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/356171081_A_estrutura_de_impacto_do_Cerro_do_Jarau_Quaraí_RS. Acesso em 31 mai 2022

PHILIPP, Ruy Paulo et al. As Crateras de Impacto Cerro do Jarau (RS) e Domo do Vagão (SC), Brasil. In: Contribuições à Geologia do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina/ André Ritter Jelinek e Carlos Augitsto Sommer org – Sociedade Brasileira de Geologia. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/221980/001126523.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 03 jun 2022.

PPGICBRQ - Projeto Piloto de Gestão Integrada de Cheias na Bacia do Rio Quaraí, Informe Final. **DNH** (Dirección Nacional de Hidrografía del Uruguay) e IPH (Instituto de Pesquisa Hidráulica. 2005.

PRECIOZZI, Fernando. et al. Memoria explicativa de la Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000. **DINAMIGE** (MIEM), 1985. Disponível em: <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/comunicacion/publicaciones/carta-geologica-del-uruguay-escala-1500000>>. Acesso em 15 out 2021.

PROGRAMA LEONARDO DA VINCI. Proyecto In Nature. **La interpretación de la naturaleza y del medio rural**: una formación innovadora, León (España). Gráficas

ALSE, 2006. Disponível em: https://nanopdf.com/download/la-interpretacion-de-la-naturaleza-y-del-medio-rural_pdf. Acesso em 29 de set 2022.

PROJETO DOCES MATAS. **Manual de introdução à interpretação ambiental**. Belo Horizonte: IEF: IBAMA: Fundação Biodiversitas, 2002. 108 p. Disponível em: www.ief.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=79&Itemid=94. Acesso em 28 set 2022.

QUARAÍ. Prefeitura Municipal. **Símbolos: Brasão**. Quaraí-RS: 2021. Disponível em: http://www.quarai.rs.gov.br/CONHECENDO_simbolos.htm. Acesso em: 09 set 2021.

QUARAÍ. Prefeitura Municipal. **Valorização de Nossa Cultura**. <https://www.quarai.rs.gov.br/2022/cultura/nossa.html>. Acesso em 09 set 2021.

RAMBO, Balduino. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2ed. Selbach, Porto Alegre. 1956.

REIMOLD et al . **Shock deformation confirms the impact origin for the Cerro do Jarau, Rio Grande do Sul, Brazil, structure**. Meteoritic & Planetary Science 54. 2019. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/maps.13233>. Acesso em 09 set 2021.

REIS, Nuno. **Aspirante Geoparque inaugura mesas interpretativas espalhadas pelo litoral do território**. Maio 2023. Disponível em: <https://www.rcl99fm.pt/aspirante-geoparque-oeste-inaugura-mesas-interpretativas-espalhadas-pelo-litoral-do-territorio/>. Acesso em 07 jul 2023.

RENNE, Paul et al., The Age of Parana Flood Volcanism, Rifting of Gondwanaland, and the Jurassic-Cretaceous Boundary. **The Age of Parana Flood Volcanism, Rifting of Gondwanaland, and the Jurassic-Cretaceous Boundary**. 1992. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.258.5084.975?cookieSet=1>. Acesso em 05 mar 2021

REYNARD, Emmanuel. **Scientific research and tourist promotion of geomorphologica heritage**. Geogr. Fis. Dinam. Quat., v. 31, p. 225-230, 2008. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/SCIENTIFIC-RESEARCH-AND-TOURIST-PROMOTION-OF-Reynard/000e0ee3a61162e7ff9a1a62a76ed902b6ab5f34>. Acesso em 03 de out 2022

RIBEIRO, João Gabriel Junqueira; KORMANN, Tanice Cristina; VERDUM, Roberto. **Impacto Visual De Empreendimento Eólico Na Paisagem Do Cerro Do Jarau Por Meio De Simulação Digital**. Revista de Geografia, UFJF . V. 10. 2020

RIBEIRO, Rogério Rodrigues et al. Inventário e avaliação do patrimônio natural geológico da região de Rio Claro (SP). **Revista do Instituto Geológico**, v. 34, n. 1, 2013. Disponível em: <http://papegeo.igc.usp.br/index.php/rig/article/view/8944>. Acesso em: 13 ago 2021.

RIOS, Fernando Rodrigues. **Feições de interação vulcano-sedimentares – exemplos na Bacia do Paraná (RS)**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio do Sul, Instituto de Geociências, programa de Pós-Graduação em Geociências, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

RIVAS, et al. Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources. **Geomorphology**, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0169-555X\(96\)00024-4](https://doi.org/10.1016/S0169-555X(96)00024-4)

ROBINSON, Eric. **Tourism in geological landscapes**. *Geology today*, p. 151-153, jul./aug. 1998. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2451.1998.014004151.x>. Acesso em 03 de out 2022.

RODRIGUES, Joana de Castro; CARVALHO, Carlos Neto de. **Geotourist Trails in Naturtejo the Geopark**. In: JACINTO, A. et al. (Orgs.). *New ChalleNges with geotourism - Proceedings of the VIII European Geoparks Conference*. Portugal: [s.], 2009. p. 45-50.

RODRIGUES, Joana de Castro. **Geoturismo – uma abordagem emergente**. In: CARVALHO, C. N. de; JACINTO, A. (Edits.). *Geoturismo & desenvolvimento local*. Idanha-a Nova: [s.], 2008. p. 38-58. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266967206_Geoturismo_uma_abordagem_emergente. Acesso em 03 de out 2022.

RODRIGUES, Maria Luísa. Geodiversidade, Património Geomorfológico e Geoturismo. Territur and Research Group on Geodiversity, Geotourism and Geomorphologic Heritage (**GEOPAGE**), CEG, IGOT: Lisboa, 2009.

RODRIGUES, Maria Luísa. Importância do património hidrológico para o geopatrimónio e o geoturismo. In: **Água e Território: um tributo a Catarina Ramos** (pp. 269-278). Lisboa: Centro de Estudos Geográficos, IGOT, Universidade de Lisboa. 2019. Disponível em: < <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/43803> >. Acesso em 10 out 2021.

RODRIGUES, Maria Luísa. MACHADO, Carlos Russo; FREIRE, Elisabete. Geotourism routes in urban areas: A preliminary approach to the Lisbon geoheritage survey. **GeoJournal of Tourism and Geosites**, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233816905_Geotourism_routes_in_urban_areas_A_preliminary_approach_to_the_Lisbon_geoheritage_survey. Acesso em nov 2020.

RODRIGUES, Maria Luísa; FONSECA, André. A Valorização do Geopatrimónio no Desenvolvimento Sustentável de Áreas Rurais. **Colóquio Ibérico de Estudos Rurais, Cultura, Inovação e Território**, Coimbra. 2008. P.1-14. Disponível em: < http://www.sper.pt/oldsite/actas7cier/PFD/Tema%20II/2_14.pdf >. Acesso em: out. 2018.

RODRIGUES, Silvio Carlos; BENTO, Lilian Carla Moreira. Cartografia da geodiversidade: teorias e métodos. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O.

(org). **Geoturismo, Geodiversidade e Geoconservação: Abordagens geográficas e geológicas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

ROLIM, Glaucio de Souza et al. Classificação Climática de Köppen e de Thornthwaite e sua Aplicabilidade na Determinação de Zonas Agroclimáticas para o Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.66, n.4, p.711-720, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/brag/a/NpCWHvyYzzHDFTp6LVyGg5g/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 08 out 2021.

ROMERO, Arturo Garcia; JIMÉNEZ, Julio Muñoz. **El Paisaje en el Ámbito de la Geografía**. Cidade do México: UNAM, 2002.

ROSENGURTT, Bernardo. **Estudios sobre praderas naturales del Uruguay**. 3ª Contribución. Ed Barreiro Y Ramos, Montevideo, Uruguay. 1943. Disponível em: <<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/9662>>. Acesso em 15 out 2021.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Geografia do Brasil**. Edusp, 549p., 2005

ROSSATO. Maíra Suertegaray. Os Climas Do Rio Grande Do Sul: Uma Proposta De Classificação Climática. **Entrelugar**: V. 11, n.22, 2020. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/12781/6448>>. Acesso em: 07 out 2021.

_____. **Os climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. 2011. 253 f.: il. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

RUCHKYS, Ursula Azevedo. **Patrimônio geológico e conservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais**: potencial para a criação de um geoparque da UNESCO. 2007. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Tese de Doutorado. Disponível em: <geoturismobrasil.com/artigos/tese%20ursula%20cap1-6.pdf>. Acesso em 08 out 2021.

SANCHEZ Joana Paula; GARCIA Maria da Glória Motta. A Cratera de Impacto do Cerro do Jarau-RS, Brasil: Uma Abordagem Geoturística. / **Geonomos**, 2013. Disponível em: <<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:d88lakoBN88J:https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11745/8485+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 23 mar de 2022.

SANCHEZ, Joana Paula., SIMÕES, Luiz Sérgio Amarante, MARTINS, Lee Erneste Balster. **Estratigrafia e estrutura do Cerro do Jarau**: nova proposta. *Brazilian Journal of Geology*, 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/bjgeo/v44n2/2317-4889-bjgeo-44-02-00265.pdf>>. Acesso em 31 mai 2022

SÁNCHEZ, Joana Paula. **Mapeamento geológico-estrutural do Astroblema de Cerro do Jarau-RS Brasil**. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista,

Instituto de Geociências e Ciências Exatas. 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/108828?show=full>. Acesso em 32 mai 2022.

SANTOS, José Luiz dos. **O que é cultura**. 6ª ed São Paulo: Editora Brasiliense: 2006. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5767487/mod_resource/content/1/O%20que%20é%20Cultura%20%20-%20Jose%20Luiz%20dos%20Santos.pdf Acesso em: 24 jun 2022.

SANTOS, Rogério Nuno Silva. **Levantamento do Geopatrimônio no Concelho de Loures e definição de Percursos Geoturísticos**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física e Ordenamento do Território). Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade de Lisboa, Portugal, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/20431>. Acesso em: 03 mai 2021.

SANTUCCI, Alberto. **Mapa del Uruguay**. 2021. Disponível em: <https://mapasdeuruguay.com/mapa-de-vegetacion-de-uruguay/> . Acesso em: 01 jun 2021.

SARMENTO, Carla Cecília Treib. **Geologia e petrologia das rochas hipabissais associadas à Província Magmática Paraná-Etendeka e a sua correlação petrogenética com o vulcanismo da Calha de Torres no sul do Brasil**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS, Porto Alegre, 2017.

SCHERER, Claiton Marlon dos Santos. Eolian dunes of the Botucatu Formation (Cretaceous) in southernmost Brazil: Morphology and origin. **Sedimentary Geology**, v.137. 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0037073800001354?via%3Di> hub. Acesso em 07 nov 2021.

SCHERER, Claiton Marlon dos Santos; CARAVAGA Gerson; SOMMER, Carlos Augusto. Evolução estratigráfica dos depósitos eólicos do grupo São Bento (Cretáceo inferior da Bacia do Paraná) no estado do Rio Grande do Sul. In: **Encontro sobre a estratigrafia do Rio Grande do Sul: Escudos e Bacias, I**, 2003.Porto Alegre, Anais.. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

SCHERER, Claiton Marlon dos Santos; LAVINA, Ernesto. Stratigraphic evolution of a fluvial–eolian succession: The example of the Upper Jurassic—Lower Cretaceous Guarú and Botucatu formations, Paraná Basin, Southernmost Brazil. **Gondwana Research**, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1342937X06000608?via%3Di> ub. Acesso em 07 nov 2021.

SCHERER, Claiton Marlon dos Santos; LAVINA, Ernesto. Sedimentary cycles and facies architecture of aeolian-fluvial strata of the Upper Jurassic Guarú Formation, southern Brazil. **Sedimentology**. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/229901094_Sedimentary_cycles_and_facies_architecture_of_aeolian-

fluvial_strata_of_the_Upper_Jurassic_Guara_Formation_southern_Brazil. Acesso em: 08 out 2020

SCHUCK, Maria de Oliveira; LISBOA Nelson Amoretti. Identificação de padrões no Grupo São Bento, Quaraí, RS, através da análise de imagens orbitais e sub-orbitais. In: Pesquisas 20. 1987.

SCHWARZ, Soledad Natalia. **Geodiversidad en el centro y norte de Tierra del Fuego. Recursos para un potencial desarrollo geoturístico**. Universidad Nacional de La Plata Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. (Doctorado em Geografia), 2019. Disponível em: <sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/75800>. Acesso em: 08 out 2021.

SCOPEL, Rejane Maria; GOMES, Marcia Elisa Boscato; FORMOSO, Milton Luiz Laquintinie. Derrames portadores de ametista na região de Frederico Westphalen-Iraí-Planalto-Ametista do Sul, RS-Brasil. In: **Congresso Uruguayo de Geologia**. Montevideo, Actas, 1998.

SELL, Jaciele Carine. **Estradas paisagísticas: estratégia de promoção e conservação do patrimônio paisagístico do pampa Brasil-Uruguai**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2017.

SERRANO, Enrique; RUIZ-FLAÑO, P. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial. El caso de Tiernes Caracena (Soria). **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, n. 45, p. 79-98, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/28202271_Geodiversidad_concepto_evaluacion_y_aplicacion_territorial_El_caso_de_Tiernes_Caracena_Soria>. Acesso em: 13 ago 2021.

SICULI, Fabrício José Monticelli. Caracterização Hidrogeológica e Hidroquímica de Quaraí-RS. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189255/001088501.pdf?sequence=1>. Acesso em 13 de ago. 2021

SHARPLES, Chris. Concepts and Principles of Geoconservation. **Tasmanian Parks & Wildlife Service**, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266021113_Concepts_and_principles_of_geoconservation>. Acesso em: 13 ago 2021.

SHEYDDER, Larissa; NASCIMENTO, Marcos. **Patrimônio geológico e geoconservação**, 2014. Disponível em <https://repositorio.ufpi.br/> Acesso em jan 2021.

SIGEP – COMISSÃO BRASILEIRA DE SÍTIOS GEOLÓGICOS E PALEOBIOLÓGICOS. (2012). Disponível em <www.sigep.cprm.gov.br>. Acesso em 13 ago 2020.

SILVA, Cássio Roberto da et al. Começo de tudo. In: SILVA, Cássio Roberto da (Ed.). **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro: CPRM, 2008.

SILVA, Ivamauro Ailton de Sousa. Areais em Travessia: Distribuição e fatores condicionantes do processo de arenização. **Revista Tocantinense De Geografia** – online. 2020. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/geografia>> . Acesso em 10 out 2021

SILVA, Jorge. **Marmitas de gigante en el Valle Edén**. Museo de Geociencias de Tacuarembó. (2012). Disponível em: observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Geomorfologia/35.pdf. Acesso em 30 de nov 2022.

SILVA, José Francisco de Araújo; AQUINO, Claudia Maria Sabóia de. Ações Geoeducativas para divulgação e valorização da geodiversidade e do geopatrimônio. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais**, vol. 9, núm. 17, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/322296236_Acoes_geoeducativas_para_divulgacao_e_valorizacao_da_geodiversidade_e_do_geopatrimonio> Acesso em 07 out 2021.

SILVA, Renan Gomes Paiva da; MANSUR, Kátia leite; CASTRO, Aline Rocha de Souza Ferreira. Consolidação da Geodiversidade como Patrimônio e o Valor Geológico dos Monumentos do Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências** – UFRJ. 2020. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/36435>> . Acesso em: 09 out 2021.

SOARES, Ana Paula.; SOARES, Paulo Cesar ; HOLZ, Michael. Correlações Conflitantes no Limite Permo-triássico no Contato Entre Duas Supersequências e Implicações na Configuração Espacial do Aquífero Guarani. **Pesquisas em Geociências** (UFRGS), v. 35, p. 115-133, 2009 sobre o Projeto Geoparque Seridó (RN). Caminhos de Geografia Uberlândia-MG v. 20, n. 71

SOUZA, Aline Rocha. **Geoconservação e musealização: a aproximação de duas visões de mundo, os múltiplos olhares para um patrimônio**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: www.unirio.br/ppg-pmus/copy_of_aline_rocha_de_souza.pdf. Acesso em dez de 2020.

SOUZA, de Gabriel; DABEZIES, Juan Martin. Desarrollo turístico y la conservación ambiental: las tensiones en el paisaje protegido Valle del Lunarejo, Uruguay. 2019. **Rosa dos Ventos** – Turismo e Hospitalidade. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18226/21789061.v11i2p253>. Acesso em 30 de nov 2022.

STANLEY, Horton. Geodiversity – Linking people, landscape and their culture. Abstract for Natural and Cultural Landscapes Conference. **Royal Irish Academy**, Dublin, 2002.

STRECK, Edemar Valdir et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2008.

SUÁREZ, Rafael. **Arqueología prehistórica en la localidad arroyo Catalán Chico**: Investgaciones pasadas, replanteo y avances recientes. Montevideo: Departamento de Publicaciones, Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR), 2010. Disponível em: https://www.csic.edu.uy/sites/csic/files/fhce_08_suarez_2011-02-07_webo.pdf. Acesso em: 24 de out 2023.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Arenização: transfiguração da paisagem através de imagens. **ENTRE-LUGAR**, v. 9, n. 17, p. 13-43, jun. 2018. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/8820>>. Acesso em 10 out 2021.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **A trajetória da natureza**: Um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí – RS. 1987. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 1987.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Deserto Grande do Sul**: controvérsia. Porto Alegre: UFRGS, 1998.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Feições Arenosas do Rio Grande do Sul - Os areais de Quaraí. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; SILVA, I. A. S. (Org.). Brasil: feições arenosas. Porto Alegre: **Compasso Lugar-Cultura**, 2020.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Terra**: feições ilustradas. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Terra**: feições ilustradas. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; MOURA, Nina Simone. Morfogênese do relevo do Estado do Rio Grande do Sul. In: **Rio Grande do Sul**: paisagens e territórios em transformação. org por Roberto Verдум, Luis Alberto Basso e Dirce Maria Antunes Suertegaray. – 2. ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/218532>>. Acesso em 10 out 2021.

SUPER INTERESSANTE, Por que a Terra não é cheia de crateras, como na lua? Disponível em: <https://super.abril.com.br/coluna/deriva-continental/por-que-a-terra-nao-e-cheia-de-crateras-como-a-lua/>. Acesso em 22 de mar 2023

TECHERA, Javier; LOUREIRO, Judith; SPOTURNO, Jorge. Cartografia Geologica Y Relevamiento Minero em el Distrito Gemológico Los Catalanes. **Ministerio de Industria, Energia y Minería**. Montevideo: 2007. Disponível em: <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/sites/ministerio-industria-energia-mineria/files/documentos/publicaciones/01_Reporte%20Proyecto%20Ágatas%20y%20Amatistas%20-Fase%20I.pdf>. Acesso em: 06 set. 2021.

TEIXEIRA, Wilson. Vulcanismo: produtos e importância para a vida. In: TEIXEIRA, Wilson et al. (orgs.). **Decifrando a terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.

TELE DRAMATURGIA, **A casa das Sete Mulheres**. 2015. Disponível em: teledramaturgia.com.br/a-casa-das-sete-mulheres/. Acesso em 23 mai 2020.

THOMASI, Diele Ilha. **Cotidiano de uma Estância do Século XIX Através da Cultura Material: Os Metais da Estância Velha do Jarau**. Anais do V encontro do Núcleo Regional Sul da Sociedade de Arqueologia Brasileira – SAB/Sul. 2010. Rio Grande, RS. Disponível em: www.anchietano.unisinos.br/sabsul/V%20-%20SABSul/comunicacoes/1.pdf . Acesso em 26 abri 2023.

THOMAZ JÚNIOR. **UNIFACIG traz premiado documentarista em aula magna de Medicina Veterinária**. 2020. Disponível em: <https://www.portalcaparao.com.br/noticias/visualizar/32508/unifacig-traz-premiado-documentarista-em-aula-magna-de-medicina-veterinaria>. Acesso 05 de mai 2023.

TILDEN, Freeman. **Interpreting Our Heritage**. The University of North Carolina Press, Chapel Hill. North Carolina, 1957.

TODO URUGUAY. **Visita la Piedra Pintada de Artigas** (2018). Disponível em: <https://www.todouruguay.net/visita-la-piedra-pintada-de-artigas/>. Acesso em 30 de nov 2022.

TOLEDO, Grasiela Tebaldi. **A pesquisa arqueológica na Estância Velha do Jarau e os museus da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul – interfaces entre Patrimônio, Memória e identidade**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/37113669/A_pesquisa_arqueologica_na_Estancia_Velha_do_Jarau_e_os_museus_da_Fronteira_Oeste_do_Rio_Grande_do_Sul_interfaces_entre_Patrimonio_Memoria_e_Identidade. Acesso em 08 jun 2022.

TRAVEL TERAPIA. **Quaraí: Estância Santa Rita do Jarau**. 2021. Disponível em: www.travelterapia.com.br/quarai-rs/quarai-estancia-santa-rita-do-jarau/. Acesso em 15 nov 2022.

TRINDADE, José Pedro Pereira; ROCHA, Danilo Serra; VOLK, Leandro Bochi da Silva. **Uso da Terra no Rio Grande do Sul: Ano 2017**. Bagé: EMBRAPA, Pecuária Sul, 2018. Disponível em: <

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184521/1/Trindade-et-al-2018.pdf>>. Acesso em 13 out 2021.

TROCHAIN, Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique tropicale. Bulletin de l'Institut d'Études Centrafricanes. **Nouvelle Série**, Brazzaville [Congo], v. 13/14, p. 55-93, 1957. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/39885811.pdf>. Acesso em 09 mai 2021.

URUGUAY. **Exportaciones de bienes por Departamento**: junho 2021. Montevideo: 2021. Disponível em: <<https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/centro-informacion/articulo/exportaciones-de-bienes-por-departamento/>>. Acesso em: 07 set. 2021.

URUGUAYNATURAL. **Valle Edén**. 2022. Disponível em: <https://uruguaynatural.com/index.php/experiencias-cultura-pr/item/2964-valle-edén>. Acesso em 30 de nov 2022.

UCEDA, A.C. Propuesta sobre criterios para la clasificación y catalogación del patrimonio geológico. In: **El Patrimonio Geológico**. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid, 1996.

VALCARCE, Gallego.; CORTÉS, Garcia. El patrimonio geológico. Bases para su Valoración, Protección, Conservación y Utilización. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. **Serie monografías**, Madrid, 11-16. 1996. Disponível em: <<https://www.worldcat.org/title/patrimonio-geologico-bases-para-su-valoracion-proteccion-conservacion-y-utilizacion/oclc/629316214>> Acesso em 13 jun 2021.

VALERIANO, C.M. (et al.); Geologia e Recursos Minerais da Folha Baía de Guanabara SF-23-Z-B-IV, estado do Rio de Janeiro escala 1:100.000; Belo Horizonte, **CPRM**, Programa Geologia do Brasil, 2012, 156p; Mapa Geológico, escala 1:100.000; série Geologia do Brasil, versão digital em CD-ROM, textos e mapas. Disponível em: <www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/pgb/rel_baia_guanabara.pdf>. Acesso em 10 nov 2020.

VASCONCELOS, Jane Maria de Oliveira. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de trilhas interpretativas no Parque Estadual do Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR**. 1998. 151 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1998. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/25417>. Acesso em 03 de out 2022.

VELOSO, Henrique Pimenta (org.). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

VELOSO, Henrique Pimenta; GÓES-FILHO, Luiz. Fitogeografia brasileira - classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. **Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL**, Série Vegetação. 1982.

VERDUM, Roberto; BASSO, Luis Alberto; SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Rio Grande do Sul – Paisagens e Território em Transformação**. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2004.

VERDUM, Roberto; et al. Feições arenosas do Rio Grande do Sul – Os mitos e as realidades dos areais do Pampa Gaúcho. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; SILVA, I. A. S. (Org.). **Brasil: feições arenosas**. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2020. Disponível em: <<https://publicacoes.even3.com.br/book/brasil-feicoes-arenosas-187125>>. Acesso em 10 out 2021.

VIANA, Camila Salles; AGUILAR, César Goso. **Geodiversidad y Patrimonio Geológica em el Norte de Uruguay**: Análisis prospectivo, realizada em março de 2021. Disponível em <https://www.gub.uy/ministerio-turismo/comunicacion/noticias/autoridades-del-mintur-participaron-taller-informativo-sobre-proyecto>. Acesso em 20 mar de 2021

VIEIRA, Antônio Bento. Serra de Montemuro. Contributo da Geomorfologia para a análise da paisagem enquanto recurso turístico. FLUC - **Cadernos de Geografia**, Coimbra/ 121 Portugal, nº 21/23, p. 211-212, 2002/04. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13791/1/2004_cad_geog_02.pdf>. Acesso em nov 2020.

VIEIRA, António; CUNHA, Lúcio. Património geomorfológico - de conceito a projecto. O Maciço de Sicó. **Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos**, v. 3, 2006. p. 147-153. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/37688>>. Acesso em: 30 mar 2021.

VIEIRA, Antônio; SILVA, Renato; RODRIGUES Sílvia Carlos. O Percorso Pedestre da 'Levada de Piscaredo' (Noroeste de Portugal): potencialidades geopatrimoniais em espaços multifuncionais. **Terr@Plural**, v.12, n.3, 2018. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:0dW2T2uCIHoJ:https://revistas2.uepg.br/index.php/tp/issue/download/651/pdf_3+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br Acesso em: 07 out 2021.

VIEIRA, Lucimar de Fátima dos Santos. **A valoração da beleza cênica da paisagem do bioma pampa do Rio Grande do Sul**: proposição conceitual e metodológica. Tese de doutorado em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 2014. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/106341>. Acesso em 08 jun 2022.

VIEIRA, Lucimar de Fátima dos Santos et. al. **Atlas das Belezas Cênicas das Paisagens do Pampa**: olhar, ler, refletir e compreender para valorizar a paisagem - Região Cuesta do Haedo. Porto Alegre : IGEO/UFRGS, 2018. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/180921/001072684.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 5 mai 2020.

VIEIRA, Lucimar de Fátima; VERDUM, Roberto. A paisagem como leitura da beleza cênica, organização e o uso do espaço rural do Pampa. In.: MEDEIROS, R. V.; LINDNER, M. (org.) Dinâmicas do espaço agrário: velhos e novos territórios: NEAG

10 anos. Porto Alegre: Evangraf, 2017, 368 p. il. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/157453>. Acesso em 21 de março de 2021.

VIEIRA, Lúcio Salgado. **Manual da ciência do solo**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1988.

WAICHEL, Breno Leitão et al. **Morfologia e Estruturas dos Derrames da Formação Arapey**. 2014. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/72313048-Morfologia-e-estruturas-dos-derrames-da-formacao-arapey.html>>. Acesso em: 01 jul 2021

WILDNER. Wildner; ORLANDI Filho Vitório; GIFFONI, Luís Edmundo. Itaimbezinho e Fortaleza, RS e SC - Magníficos canyons esculpidos nas escarpas Aparados da Serra do planalto vulcânico da Bacia do Paraná. In: Winge,M.; Schobbenhaus,C.; Berbert-Born,M.; Queiroz,E.T.; Campos,D.A.; Souza,C.R.G.; Fernandes,A.C.S. (Edit.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2006. Disponível em: <sigep.cprm.gov.br/sitio050/sitio050.pdf>. Acesso em 08 out 2021.

WILSON, Chris. **Earth Heritage Conservation**, *The Open University, Milton Keynes*, UK. 1994. Disponível em: <https://bcin.info/vufind/Record/ICCROM.ICCROM59986/Details>. Acesso em 04 de out 2022.

WORTON, Gillard. A historical perspective on local communities and geological conservation. In: BUREK, C.V.; PROSSER, C.D. **History of Geoconservation**. London: Geological Society of London. Special Publication, 2008. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=yjSQXcQnA_cC&pg=PP9&lpg=PP9&dq=A+historical+perspective+on+local+communities+and+geological+conservation.&source=bl&ots=PO0cTrLHPb&sig=ACfU3U23lxT_6rB8GCqj3plwNM5c3M4yzQ&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwi_xZTR28zzAhXeqZUCHSFhCU0Q6AF6BAgfEAM#v=onepage&q=A%20historical%20perspective%20on%20local%20communities%20and%20geological%20conservation.&f=false>. Acesso em 15 out 2021.

APÊNDICE A

Ficha-inventário de avaliação qualitativa dos LGITs

A - Enquadramento

1- Referência do local de interesse	1. Localização da área
2 - Coordenadas	
3 - Data de observação	

B – Descrição do Local

5 -Vias de Acesso: 6 -Tipo de local de interesse Geológico (tectônico/ estrutural, petrográfico, paleontológico, mineralógico, mineiro, estratigráfico) Geomorfológico (formas de relevo, depósitos, geoarqueológico, espeleológico) Hidrológico (fonte, fluvial) Pedológico 7 - Escala (Local, Área, Paisagem) 8 - Síntese descritiva do local: correspon- 9 - Registro fotográfico

C – Importância

10. Potencialidade geoturística que justifica a escolha do sítio				
Valores:				
<u>Estético</u>	<u>Científico/Educacional</u>	<u>Cultural</u>	<u>Funcional</u>	<u>Econômico</u>
Excepcional	Excepcional	Excepcional	Excepcional	Excepcional
M. importante	M. importante	M. importante	M. importante	M. importante
Importante	Importante	Importante	Importante	Importante
Razoável	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Informações gerais sobre a potencialidade geoturística				